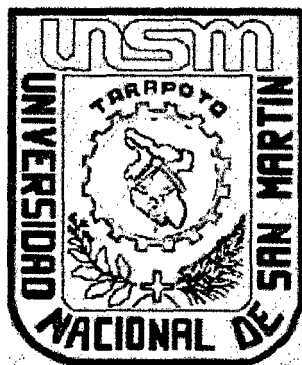


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS AMBIENTALES



**"Evaluación de riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un
bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación
Pabloyacu, 2014."**

TESIS

**Para obtener el Título Profesional de
INGINIERO AMBIENTAL**

AUTOR

Viorica Isabel Panduro García

ASESOR

Ing. CIP Rubén Ruiz Valles

Moyobamba – Perú

2015

N° DE REGISTRO: 06057213



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO

PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín – T sede Moyobamba y siendo las Cinco de la tarde del día Lunes 22 de Junio del Dos Mil Quince, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA
Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ
Ing. ÁNGEL TUESTA CASIQUE

PRESIDENTE
SECRETARIO
MIEMBRO

Ing. RUBEN RUIZ VALLES

ASESOR

Para evaluar la sustentación de Tesis Titulado: "**EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO EN UN BOSQUE SECUNDARIO EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN PABLOYACU, 2014.**", presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **VIORICA ISABEL PANDURO GARCÍA**, según Resolución Consejo de Facultad N° 0189-2013-UNSM-T-FE-CF de fecha 30 de Diciembre del 2013.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **BUENO** y nota **QUINCE (15)**.

En fe de la cual se firma la presente acta siendo las **19:10 horas** del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


Ing. Juan José Pinedo Canta
Presidente


Econ. Wilhelm Cachay Ortiz
Secretario


Ing. Angel Tuesta Casique
Miembro


Ing. Ruben Ruiz Valles
Asesor

DEDICATORIA

A **DIOS** por darme sabiduría y su eterno amor.

Con infinita gratitud y agradecimiento a mis queridos
Padres **al Señor Hitler Panduro Salas y a la Señora
María Rith García del Águila** por apoyarme en los
momentos más difíciles para culminar con mi carrera
Profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la **Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto**, a través de la Facultad de Ecología de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, por brindarme las facilidades necesarias para el desarrollo del presente trabajo, mediante la viabilidad de la Tesis.
- Al **Ing. Forestal Rubén Ruiz Valles**, por guiarme y asesorarme en el presente trabajo, como asesor principal.
- Al amor de mi vida **ANGELITO DEL CIELO**
- A mis amigos :Gabriela Bardalez Angulo, Claudia Geraldine Silva Coral, Stalin Goñas Inga y Arnold Alfonso Ramírez Flores por sus apoyos sincero e incondicional para el desarrollo del proyecto
- A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en el desarrollo y culminación de este proyecto.

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE.....	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	3
1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.3.2 BASES TEÓRICAS	7
1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	22
1.4 VARIABLES.....	26
1.5 HIPÓTESIS.....	26
II. MARCO METODOLÓGICO.....	27
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
2.1.1. De Acuerdo a la Orientación	27
2.1.2. De Acuerdo a la técnica de contrastación	27
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	27
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	27
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	28
III. RESULTADOS	29
3.1. RESULTADOS.....	29
3.2. DISCUSIONES.....	58
3.3. CONCLUSIONES.....	62
3.4. RECOMENDACIÓN.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	67

RESUMEN

Con la finalidad de buscar respuestas básicas: ¿Está el mundo volviéndose un lugar más riesgoso? ¿Está la frecuencia y/o probabilidad de las amenazas y/o riesgos naturales creciendo? Oh ¿Es la naturaleza, nuestros bosques se están volviendo más vulnerable a algunos efectos del cambio climático?, y si es así, cuales son los efectos que causan consecuencias del cambio climático ante esto.

Este informe identifica algunos riesgos que explican la problemática o los efectos del cambio climático. Las características geológicas y climáticas de nuestra región hacen proclive a riesgos naturales de carácter extremo. Además, cada vez existe más convencimiento de que el calentamiento de la atmósfera terrestre – el cambio climático, está incrementando la intensidad y la frecuencia con que los fenómenos de origen hidrometeorológico se producen, producto de las variaciones climáticas. Por otro lado, se propone una propuesta preliminar para el desarrollo práctico y adaptable para la Evaluación de riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un bosque secundario.

Cabe recalcar que los riesgos identificados tales como incendios forestales, inundación, erosión y deslizamiento evaluados dan como resultados a desastres naturales futuros, en especial a gran parte del área verdes, por la variación climática en nuestra región.

Los riesgos naturales, identificados deben orientarse tanto a la prevención y mitigación, como una forma de reducir la vulnerabilidad y los impactos ante futuros eventos.

Se debe señalar que este es un documento descriptivo según los criterios del tesista. A partir de las evaluaciones realizadas se ha analizado el efecto y/o impacto ambiental del riesgo por el cambio climático, usando para ello conceptos y procedimientos de estimación.

ABSTRACT

In order to, find out basic answers. Is the world becoming a riskier place? Are the frequency and / or probability of threats and / or natural risks growing? Or is the nature and our forests are becoming more vulnerable to certain effects of climate change? And if is so, what are the effects that cause climate change impacts to this?

This report identifies some risks that explain the problem or the effects of climate change. Geological and climatic characteristics make our region prone to natural hazards of extreme character. Furthermore, climate change is increasing the intensity and frequency of hydro-meteorological phenomena source, product of climatic variations occur - also increasingly convinced that the warming of the atmosphere there. On the other hand, a preliminary proposal for the practical and adaptable development for the Evaluation of environmental risks caused by climate change in a secondary forest is proposed.

It should be noted that the identified risks such as forest fires, flooding, erosion and sliding evaluated results given as to future natural disasters, especially much of the green area for climate change in our region.

Natural hazards identified should be directed to both prevention and mitigation, as a way to reduce vulnerability and impacts to future events.

It should be noted that this is a descriptive document according to the criteria of the thesis student. From the assessments made have analyzed the effect and / or environmental impact of climate change risk, using for this concepts and estimation procedures.



I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir de la revolución industrial, la actividad humana ha exacerbado el calentamiento global a través de la acumulación acelerada de GEI en la atmósfera, especialmente dióxido de carbono y metano. Así, en lo que va del siglo XXI (2000-2007) la temperatura promedio global se ha elevado en 0,65° C respecto a la temperatura promedio de la primera mitad del siglo XX tal como sostiene -VARGAS (2009).

Las mediciones más difundidas del impacto global del cambio climático estiman pérdidas de hasta 20% del PBI mundial, para aumentos de temperatura por encima de 5°C. Entre las regiones más afectadas ante el cambio climático se encuentran África, el Sur y Sur-Este de Asia y América Latina; mientras que países como China y USA presentan los menores impactos del cambio climático y registran la mayor participación en la acumulación de GEI. De acuerdo con Tyndall Center (2003), el Perú se encontraría entre los diez países más vulnerables ante eventos climáticos junto a países como Honduras, Bangladesh y Venezuela. Esta vulnerabilidad está asociada a la alta dependencia a sectores primarios sensibles al cambio climático, tales como el agrícola y el pesquero, así como al bajo nivel institucional, que dificulta la planificación y ejecución de acciones de adaptación concretas.- VARGAS (2009).

El Perú muestra una gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas drásticas, siendo evidencia de ello las pérdidas económicas que implicaron fenómenos como el Niño. Así, bajo un escenario pasivo los efectos del cambio climático podrían ser incluso superiores ya que los efectos se potenciarían al involucrarse otros mecanismos que afectan negativamente el crecimiento; como la pérdida de disponibilidad de recursos hídricos (para consumo humano y generación energética) debido al retroceso glaciar, la pérdida de productividad primaria agrícola y pesquera producto del aumento de la temperatura del mar, la pérdida de biodiversidad, y efectos sobre la salud humana.

Para el GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (2007), los cambios del clima pueden afectar a la ubicación geográfica de los sistemas ecológicos, a la mixtura de especies que éstos contienen y a su capacidad para aportar toda una diversidad de beneficios que permiten a las

sociedades seguir existiendo. Los sistemas ecológicos son intrínsecamente dinámicos, y están constantemente influenciados por la variabilidad del clima. La principal influencia del cambio climático antropógeno sobre los ecosistemas se derivará, previsiblemente, de la rapidez y magnitud con que cambien los valores medios y extremos, y de los efectos directos de una mayor concentración de CO₂ en la atmósfera, que podría incrementar la productividad y la eficiencia de utilización del agua en algunas especies vegetales. Los efectos secundarios del cambio climático consisten en cambios de las características de los suelos y de los regímenes de perturbación (por ejemplo, incendios, plagas o enfermedades), que favorecerían a algunas especies más que a otras alterando, por consiguiente, la composición de los ecosistemas.

En el caso de los bosques, el origen de las especies arbóreas es antiguo, y todas ellas han pasado por numerosos avatares. No obstante, si los ejemplares adultos son resistentes, los más jóvenes, cuando el bosque está en fase de regeneración, no lo son tanto. El cambio climático, junto a la regresión del medio, puede aumentar la sensibilidad de muchas especies, dado que no podrán ocupar terrenos en los que estuvieron con anterioridad, debido a erosión u otros cambios. La fisiología de las especies forestales puede verse profundamente afectada. Los caducifolios alargarán su ciclo vegetativo; la renovación foliar y de las raíces finas de los perennifolios se acelerará, alterando el balance interno de reservas de la planta. El consumo de carbohidratos en la renovación de estructuras aumentará, disminuyendo así las reservas de la planta e incrementando su vulnerabilidad ante episodios adversos.

Dada la descripción del problema, me motiva a desarrollar la presente investigación, cuyo planteamiento del problema se expresa de la siguiente manera: **¿Cuáles son los riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, 2014?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL.

Evaluar los riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, 2014.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Identificar los riesgos ambientales producidos por efectos del cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.
- Evaluar los riesgos ambientales producidos por efectos del cambio climático.
- Elaborar una propuesta para la evaluación de riesgos ambientales en un bosque secundario.

1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

- Internacional

Este informe entrega algunos antecedentes centrales que explican la problemática de los desastres naturales de una manera integral, considerando la relación del hombre y la naturaleza. Las características geológicas y climáticas de América Latina y el Caribe hacen a esta región proclive a fenómenos naturales de carácter extremo. Además, cada vez existe más convencimiento de que el calentamiento de la atmósfera terrestre, está incrementando la intensidad y la frecuencia con que los fenómenos de origen hidrometeorológico se producen. Por otro lado, el modelo de desarrollo económico en la región, no se ha concatenado con un ordenamiento territorial sustentable que considere criterios de riesgos naturales, capacidad de carga de los ecosistemas, potencialidad de uso y manejos adecuados de los recursos naturales, lo que, asociado al crecimiento demográfico, la pobreza y la localización espontánea de asentamientos humanos en áreas marginales expuestas a riesgos naturales, ha contribuido a la generación de desequilibrios geobiofísicos, que aumentan la vulnerabilidad del territorio a los impactos ambientales de los eventos naturales extremos. Esto se ha evidenciado en los recientes desastres ocurridos en América Latina y El Caribe, derivados de los eventos naturales extremos, tales como el fenómeno El Niño (97-98), que afectó a la mayor parte de los países de la región, en especial a gran parte del área andina de América del Sur, a los huracanes Georges (1998) y Mitch (1998) que afectaron al Caribe y Centroamérica respectivamente, y más recientemente con las intensas lluvias y graves deslizamientos ocurridos en Venezuela (diciembre de 1999).

El panorama anterior, obliga a un replanteamiento de las respuestas ante futuros desastres naturales, las que deben orientarse tanto a la rehabilitación y reconstrucción como a la prevención y mitigación, como una forma de reducir la vulnerabilidad y los impactos ante futuros eventos. Junto con el fortalecimiento de los organismos y sistemas de atención de las emergencias, esos dos aspectos (prevención y mitigación), son la base de la declaración de los Presidentes Centroamericanos.

Se debe señalar que este es un documento indicativo y preliminar centrado en los impactos de los desastres de origen natural. Otros tipos de desastres asociados a la acción del hombre como explosiones, incendios, accidentes de avión, no se tratan en este informe.

A partir de las evaluaciones realizadas en 1998, la CEPAL ha venido analizando el impacto ambiental de los desastres, usando para ello nuevos conceptos y procedimientos de estimación que – todavía- se encuentran en proceso de desarrollo. Es importante profundizar en el desarrollo de estas metodologías, en especial en lo referente a la valoración de los bienes y servicios ambientales perdidos por el impacto de estos eventos, tema en el cual no se aplica una metodología estandarizada. La valoración, sin duda es un aspecto crítico y relevante al momento de efectuar estimaciones de daños totales, costos de reposición, costo-beneficio y costo efectividad en la asignación de recursos para la prevención y mitigación de los impactos ambientales de los desastres naturales.

a. España

Según WWF cree que es muy necesario seguir trabajando e implicando a los diferentes actores sociales. Por eso, WWF y la Fundación AXA está colaborando para analizar el riesgo de las masas forestales ante los incendios en España y proponer medidas de prevención para evitar los incendios del futuro. E implicando a la ciudadanía y a los actores clave en campañas de sensibilización para combatir esta amenaza desde todos los frentes.

Los GRANDES INCENDIOS FORESTALES ante el cambio climático La estrecha relación que existe entre la ocurrencia e intensidad de los incendios y la adversidad meteorológica y climática está más que probada. En las últimas décadas se han observado variaciones de temperatura y precipitación interanuales de ciclo corto, donde el número de siniestros y la superficie afectada han estado notablemente por debajo de los valores medios, de la misma forma que otros años estos han sido superados con creces.

En los años 1993, 1996, 1999, 2008 y 2010, con unas condiciones meteorológicas desfavorables para que sucedieran incendios, mostraron valores mínimos en cuanto a número y superficie afectada, y los años 1994, 2000, 2005 y 2012 presentaron unas condiciones favorables y mostraron valores máximos.

La reducción en la última década del número de siniestros y de la superficie afectada por incendios podría hacernos pensar en un éxito de las políticas impulsadas para luchar contra los incendios forestales. Sin embargo, la tendencia creciente de los Grandes Incendios Forestales (GIF) —aquellos en los que arden más de 500 hectáreas —, las nada halagüeñas previsiones del cambio climático y el elevado riesgo de nuestros bosques a sufrir GIF, hacen prever un futuro en el que los incendios cada vez resulten más impactantes y destructivos. A continuación se exponen los argumentos que han llevado a WWF España a demandar una revisión de los actuales modelos forestales y territoriales para minimizar el riesgo de GIF: Vulnerables a grandes incendios Análisis de WWF sobre el riesgo de los bosques a sufrir Grandes Incendios Forestales~ informe junio 2013 Publicado en junio de 2013 por WWF/Adena (Madrid, España).

- **Nacional – Perú**

La incidencia en el Perú de los desastres naturales, es casi el doble que en toda América Latina, mientras la tasa de fatalidades es la más alta en el continente entero (Charveriat 2000). La ubicación geográfica del Perú parcialmente explica tal incidencia debido a que el país está ubicado en una de las áreas con mayor actividad sísmica del planeta y es afectado seguidamente por las condiciones atmosféricas y oceánicas causadas por El Niño. La mayor prevalencia de desastres en 2000-2004 fueron fuertes vientos y lluvias, e inundaciones. Sin embargo, inundaciones, terremotos, granizadas, nevadas y sequías han afectado a un gran número de víctimas. Diferentes series de datos muestran una frecuencia elevada de desastres

Naturales en el corto y largo plazo. Aunque algunos de estos desastres tienen orígenes naturales, otros, principalmente las inundaciones y los deslizamientos, son influenciados por actividades humanas que modifican las condiciones ambientales y crean una gran predisposición para efectos más severos. La erosión del suelo y la deforestación, han contribuido a un riesgo mayor de inundaciones en áreas bajas y también contribuyen a crear condiciones para movimientos de masa del suelo que resultan en deslizamientos y huaycos. La urbanización y una mayor densidad demográfica han conducido a una mayor exposición a potenciales desastres en áreas específicas que concentran actividades socioeconómicas.

1.3.2 BASES TEÓRICAS

A. RIESGO

En términos generales, riesgo es la probabilidad de que ocurra algo con consecuencias negativas (EPA 2001).

En el campo de la salud y del medio ambiente, el riesgo se identifica como la probabilidad de que un individuo o una población presenten una mayor incidencia de efectos adversos por exposición a un peligro (EPA 2001). El riesgo se expresa a menudo en términos cuantitativos de probabilidad: por ejemplo, el número de muertes adicionales por cáncer a lo largo de una vida en una población de un millón de individuos expuestos.

B. RESILENCIA

Resiliencia (la capacidad de absorber cambios y persistir a pesar de ellos) y estabilidad (la capacidad de volver a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal)

Adaptación al cambio climático La adaptación al cambio climático es una práctica que abarca acciones por parte de numerosos actores para gestionar y reducir los riesgos asociados a los cambios en el clima. Existen diversas definiciones técnicas y científicas que sirven mejor a los propósitos de los distintos actores que trabajan en el campo del cambio climático. Para los fines de esta guía se utiliza la siguiente definición de trabajo simplificada de adaptación al cambio climático:

- a) Adaptar el desarrollo a los cambios graduales en la temperatura promedio, el nivel del mar, la precipitación
- b) Reducir y gestionar los riesgos asociados con eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes, graves e impredecibles.

Los pueblos se han adaptado siempre a la variabilidad del clima sea través de una diversidad de medios que incluyen por ejemplo: siembra tardía del trasplante del arroz o cambiando a cultivos de rápido crecimiento. Sin embargo, el cambio climático está llevando a las poblaciones en riesgo más allá de su capacidad para hacer frente y adaptarse a los cambios con los que tradicionalmente han enfrentado y está haciendo que las personas sean más vulnerables debido a su creciente sensibilidad y exposición a los impactos del cambio climático.

Amenaza o efecto	Impacto	Ejemplos de actividades de adaptación
Amenaza— Precipitaciones intensas	Mayor frecuencia/ magnitud de inundaciones • Daños a viviendas, infraestructura y medios de vida	Mejoramiento de los sistemas de drenaje en áreas urbanas y rurales • Protección/adaptación de los sistemas de suministro de agua y saneamiento para prevenir el daño y la contaminación • Promoción de la agricultura mediante la utilización de camellones • (Re)ubicación de infraestructura básica y viviendas lejos de las zonas propensas a inundaciones
Efecto - Aumento de temperatura	Estrés solar en los cultivos • Mayor demanda de agua de los cultivos y/o menor disponibilidad de agua	Mayor accesibilidad de variedades de cultivos resistentes a sequías • Promoción de técnicas para aumentar el contenido orgánico del suelo (para una mayor retención de agua) • Promoción de prácticas agroforestales y/o prácticas de agricultura de conservación que traen como resultado el mejoramiento del microclima del suelo y la reducción de la evapotranspiración

- **Hacia la Resiliencia**

Amenaza o efecto	Impacto	Ejemplos de actividades de adaptación
Efecto— Elevación del nivel del mar	Intrusión salina • Erosión de zonas costeras • Aumento de frecuencia /intensidad de marejadasG	Identificación de fuentes de agua sostenibles para consumo humano y uso en actividades de subsistencia • Mayor accesibilidad de variedades de cultivo resistentes a la salinidad • Reforzamiento de defensas marinas (naturales – como manglares - y artificiales)
Efecto— Variación de la estacionalidad	Los agricultores no saben con seguridad cuando pueden cultivar, sembrar y cosechar	Provisión de pronósticos estacionales y meteorológicos fiables, accesibles y apropiados para los usuarios • Promoción de la diversificación y combinación de cultivos • Facilitación de recursos para la diversificación de los medios de vida

C. NATURALEZA DEL RIESGO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

El riesgo es parte integrante de la vida cotidiana. Ninguna actividad está exenta de riesgos. En algunos casos el no actuar entraña también riesgos. La agricultura, en todas sus formas, plantea riesgos para los agricultores, los consumidores y el medio ambiente. El análisis de riesgos consiste en tres etapas: evaluación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo. La evaluación del riesgo valora y compara las pruebas científicas sobre los riesgos en cuestión con los de otras actividades posibles. La gestión del riesgo -que elabora estrategias para prevenir y controlar los riesgos dentro de límites aceptables- se basa en la evaluación del riesgo y tiene en cuenta varios factores, como valores sociales y la economía. La comunicación del riesgo entraña un diálogo continuo entre los órganos normativos y el público acerca del riesgo y de las opciones para su gestión, a fin de que puedan adoptarse las decisiones apropiadas.

El riesgo suele definirse como «la probabilidad de un peligro». Un peligro, en cambio, es todo lo que cabe pensar que pueda causar perjuicio. El peligro no constituye un riesgo por sí mismo. Por ello, la evaluación del riesgo implica responder a las tres preguntas siguientes: ¿Qué podría ir mal? ¿Qué probabilidad hay de que ocurra? ¿Cuáles son las consecuencias? El riesgo asociado con cualquier acción depende de los dos elementos de la ecuación:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{consecuencias}$$

El concepto aparentemente sencillo de evaluación de riesgos es, de hecho, bastante complejo y se basa en un juicio, además de la ciencia. Se puede estimar el riesgo si no se identifican y caracterizan adecuadamente algunos peligros, si la probabilidad de que ocurra el peligro es mayor de lo previsto o si sus consecuencias son más graves que lo previsto. La probabilidad asociada con un peligro depende también, en parte, de la estrategia de gestión que se utiliza para controlarlo.

En la vida diaria, el riesgo significa cosas diferentes para personas diferentes, según sus características sociales, culturales y económicas. Es posible que las personas que luchan por sobrevivir acepten más riesgos que las que viven bien, si creen que con ello pueden mejorar su vida. Por otra parte, muchos agricultores pobres eligen sólo tecnologías de bajo riesgo porque trabajan en los límites de la

supervivencia y no pueden permitirse afrontar riesgos. El riesgo significa también cosas diferentes para la misma persona en distintos momentos, según la situación y el problema concretos. Es más probable que una persona acepte los riesgos relacionados con actividades conocidas y elegidas libremente, incluso aunque sean grandes. En el análisis de riesgos, hay que tener en cuenta las siguientes preguntas: ¿Quién corre el riesgo y quién se beneficia? ¿Quién evalúa el peligro? ¿Quién decide qué riesgos son aceptables?

D. CLASIFICACION DE RIESGOS

Los riesgos pueden clasificarse como **riesgos naturales**, debidos a los fenómenos naturales, y **riesgos antropogénicos**, debidos a las acciones humanas.

Riesgos Naturales. Ejemplos son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, o la caída de meteoritos. Las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas que regulan el caudal, o las carreteras que actúan como diques, que pueden agravar sus consecuencias.

Riesgos antropogénicos. Son producidas por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad.

Un accidente como el Bhopal (el peor accidente químico ocurrido hasta el momento) o el de Chernóbil (el peor accidente nuclear ocurrido hasta la fecha) son Antropogenica. En la terminología de las Ciencias Ambientales se usa interferencia para referirse al solapamiento de las actividades y la presencia humana con los fenómenos naturales sin el que no existirían riesgos. De la interferencia así entendida depende también la importancia de los riesgos. La actividad económica y la residencia de la población pueden crear situaciones de riesgo o someter a las poblaciones a riesgos de origen natural, al aumentar su exposición.

El riesgo depende de dos factores: la peligrosidad y la vulnerabilidad. Se habla de vulnerabilidad para referirse a la importancia de los efectos esperados, que no depende sólo del fenómeno o accidente temido, sino de las medidas de prevención y de protección. Pérez, J.I.: (2007).

E. LOS BOSQUES.

Según la FAO, (2000). Son recursos forestales los bosques naturales, plantaciones forestales y las tierras cuya capacidad de uso mayor sea de producción y protección forestal y los demás componentes silvestres de la flora terrestre, acuática emergente, cualquiera sea su ubicación en el territorio nacional.

Los bosques constituyen ecosistemas complejos que pueden aportar una amplia gama de beneficios de orden económico, social y ambiental. Los bosques proporcionan productos y servicios que contribuyen directamente al bienestar de la población en todo el mundo y son vitales para nuestras economías, nuestro medio ambiente y nuestra vida cotidiana. No sólo son una fuente de recursos maderables sino también de combustibles, medicinas, materiales de construcción, alimentos, etc.

Producen servicios ambientales como el mantenimiento de las fuentes de agua, el hábitat de la diversidad biológica, la regulación del clima y el secuestro de carbono. Más aún, sirven como sitios turísticos y de recreación y son también importantes para las actividades socio cultural y religioso de algunos habitantes.

Todos reconocemos que los bosques y las tierras arboladas son indispensables para la vida humana, pero las valoraciones y las políticas forestales son muy diferentes entre distintos países y entre distintos grupos de personas dentro de un mismo país. Se vuelve imprescindible formular “principios forestales” que lleven a la humanidad a una ordenación forestal basada en el criterio de desarrollo sostenible.

La subregión de América del Sur Tropical, que comprende Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Surinam, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil, constituyen la concentración más grande de bosque pluvial tropical del mundo, con cerca de 885 millones de hectáreas situadas en la cuenca del Amazonas y otras 85 millones de hectáreas en el complejo de la Cuenca del Orinoco y del Paraná. El área total de la tierra en América del Sur Tropical es de 1,387 millones de hectáreas.

La zona ecológica predominante es el bosque pluvial tropical, que representa el 36% del área total, seguido de un bosque deciduo húmedo tropical que abarca el 24%, un bosque montano tropical que alcanza el 10% y un bosque seco tropical

del 9.5%. Con respecto al mundo, esta región tiene el 10% del total de la tierra, el 5% de la población, el 21.5% de los bosques naturales y el 3% de las plantaciones.

El bosque pluvial tropical de Amazonía se considera como el ecosistema más rico del mundo en cuanto a biodiversidad. De acuerdo a una clasificación en orden de país, Brasil cuenta con mayor biodiversidad, seguido por Colombia, en cuarto lugar, y Perú en el séptimo, albergando una cuarta parte de las selvas tropicales del planeta.

En nuestro país tenemos 72 millones de hectáreas de bosques que cubren más del 56% del territorio nacional. Existen 53,3 millones de hectáreas con potencial actual y futuro para la producción forestal permanente, y ocupan el 42% de la superficie total del país.

F. CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES.

Definir bien los distintos tipos de bosques es fundamental para hacer estudios de cuál es la situación mundial de este importante recurso. No existen todavía unos criterios de clasificación de los bosques universalmente aceptados, lo que supone una importante dificultad a la hora de interpretar las cifras que diferentes estudios aportan para conocer extensiones de bosques, índices de destrucción, etc.

La FAO está preparando un sistema de clasificación que intentará convertirse en la norma para este tipo de estudios, pero todavía no está terminado.

Uno de los primeros problemas es definir a qué se llama bosque y a qué no. El criterio suele ser el porcentaje de superficie cubierto por las copas de los árboles. En el bosque normal más del 30% de la superficie debe estar cubierto por el dosel arbóreo. Si la superficie cubierta está entre el 10 y el 30% se habla de arboleda dispersa o parque. Para que pueda recibir la denominación de árbol la planta debe tener al menos 5 m de altura, según muchos de los criterios usados.

Otros criterios de diferenciación son:

- Que estén siempre verdes o que en alguna época del año pierdan ese color por caída de la hoja
- Que se noten cambios en el bosque, en hojas, flores o frutos, en las distintas estaciones o que permanezca con el mismo ritmo de vida todo el año sea cual sea la estación

- Que la hoja predominante sea ancha o que sea en forma de aguja (aciculada)
- La altitud a la que se encuentran
- Que el terreno sea pantanoso o normal
- Que el bosque se desarrolle sobre zonas húmedas salinas (manglares)
- Que las plantas sean predominantemente espinosas o suculentas (cactus y similares).

G. BOSQUES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS.

También hay que distinguir entre bosques primarios o antiguos en los que no ha habido actuaciones humanas, de los bosques secundarios que han sufrido importantes modificaciones o existen por la actuación humana.

- BOSQUES PRIMARIOS.

Llamados también nativos; son los que no han sufrido intervenciones antrópicas. Los bosques naturales sólo tienen los patrones originales de la biodiversidad. Esta biodiversidad y sus procesos no han sido afectados por los humanos con una frecuencia o intensidad que se pueda considerar grave.

FAO, (2000). Se considera bosque primario aquel que ha existido sin perturbaciones humanas significativas u otros disturbios durante períodos que exceden el largo normal de la vida de los árboles maduros (de 60 a 80 años)

Anón, (1982). En tales bosques relativamente estables, se desarrollan relaciones funcionales de preferencia, tolerancia, capacidad e interdependencia entre organismos, las cuales no se evidencian de otro modo.

Whitmore, (1982). Tales bosques son auto sostenible y poseen valor ecológico y económico para la sociedad. Se cree que los bosques primarios alcanzaron su extensión máxima durante una pequeña fracción de los últimos dos millones de años Muchos de ellos deberían de ser preservados a perpetuidad.

Como única fuente de información sobre las relaciones entre el bosque y el medio ambiente, los bosques primarios y sus dinámicas ameritan un estudio a profundidad, ya que significan puntos de referencia para establecer las pautas del manejo silvicultural.

Holling, (1973). Los bosques primarios tienen resiliencia (la capacidad de absorber cambios y persistir a pesar de ellos) y estabilidad (la capacidad de volver a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal).

Odum, (1969). Comparados con otros bosques, los bosques primarios generalmente alcanzan un equilibrio relativamente estable entre la producción bruta y la respiración, baja producción bruta en relación con la biomasa en pie, alta cantidad de biomasa en relación con el flujo de energía, baja producción neta (rendimiento), cadenas alimenticias reticulares y no lineales, grandes volúmenes de material orgánico, nutrientes inorgánicos intrabióticos, alta diversidad, estratificación bien organizada y heterogeneidad espacial, nichos de especialización estrechos, organismos grandes, ciclos de vida largos y complejos, ciclos cerrados de minerales, lento intercambio de nutrientes con el ambiente, producción cualitativa en vez de cuantitativa, simbiosis interna desarrollada y buena conservación y estabilidad de los nutrientes

- **BOSQUES SECUNDARIOS:**

• **ORIGEN.**

Sabogal, (1980). Datos recientes nos revelan un fenómeno antes desapercibido: junto a la transformación de los bosques primarios a otros usos de la tierra, agricultores y ganaderos han permitido la reversión de importantes y crecientes áreas hacia bosques secundarios.

Los bosques secundarios poseen características biofísicas en armonía con el manejo forestal, tales como una alta productividad y una composición ecológicamente uniforme de especies arbóreas dominantes, que simplifican su utilización y facilitan su silvicultura, además de su alto valor en productos no-maderables y biodiversidad.

Las evidencias nos indican cómo los bosques secundarios, originados por la intervención humana, pueden ser manejados para proporcionar muchos servicios ecológicos y económicos suministrados en un principio por los bosques primarios.

- **DEFINICIÓN.**

Encontramos diversas definiciones de bosques secundarios. El rasgo común a cualquiera de ellas es el disturbio o perturbación del ecosistema, causado u originado naturalmente por fenómenos atmosféricos, geológicos, fauna silvestre, entre otros, o bien por el hombre. En este caso se habla de disturbios de origen antrópico. Estos son de lejos, más comunes y ocupan hoy en día una mayor superficie que las perturbaciones naturales. Además tienen sus implicaciones importantes sobre el uso de la tierra, el desarrollo rural y la conservación de los recursos naturales en general.

Bosque secundario se define como una vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras, originalmente destruida por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes de semillas para recolonizar el área alterada.

Sabogal, (1980). Son bosques secundarios todos aquellos que se generan en una etapa sucesional después de haber sido explotado un bosque primario; muchos de estos bosques cambian radicalmente su composición florística (conjunto de especies que no están presentes en el bosque primario); este bosque es el segundo en eficiencia en mantener el equilibrio en el ecosistema. Un bosque secundario bien manejado puede convertirse en bosque primario, dependiendo del tiempo, de las técnicas silviculturales que se apliquen y de los objetivos que se esperan alcanzar, la diversidad de especies, el ciclo de rotación y los rendimientos. Poner estos bosques en producción debe ser más fácil y menos destructivo para el medio ambiente que explotar los bosques primarios, y puede inclusive producir la misma rentabilidad.

Los Bosques secundarios presentan las siguientes características. (H. Lamprecht):

- ✓ La composición y las estructuras no sólo dependen del medio ambiente, sino también de la edad y las mismas varían con el avance de la sucesión.
- ✓ Los bosques jóvenes están más simplemente estructurados y son mucho más pobres en especies que los bosques primarios del mismo ambiente.

- ✓ Son más homogéneos en edad y dimensiones.
- ✓ Producen en general árboles de madera liviana, suave, poco resistente, casi sin demanda. Una excepción la constituye la madera Balsa (*Ochroma*).
- ✓ Presenta árboles con fustes en su mayoría encorvados, debido a la alta competencia por la luz.
- ✓ El incremento es considerable en los primeros estadios, pero decrece con el avance del desarrollo y a largo plazo, se aproxima a los valores del bosque primario.

H. PROBLEMÁTICA DE LOS BOSQUES.

FAO, (2000). Se calcula que en promedio cada año desaparecen aproximadamente unas 14 ó 15 millones de ha de bosque en el mundo. En algunos países del mundo en los que todavía existe más del 70 % de la cobertura forestal original, se pierde hasta un 6 % de su cobertura forestal.

El principal problema que afecta al bosque es la deforestación. El INRENA estima que existe un total de 9.2 millones de hectáreas deforestadas, es decir, el 12% de la superficie boscosa, y que anualmente se deforesta alrededor de 261,158 hectáreas, es decir a razón de 725 ha por día.

Los incendios forestales constituyen un asunto muy importante en la región. Desafortunadamente se sabe muy poco en términos de cifras y áreas afectadas. Las prácticas de quema y tala, utilizadas para desboscar la tierra a fin de establecer sistemas agrícolas y de pastoreo son la principal causa de estos incendios.

I. ACTIVIDADES ANTRÓPICAS

Según el PNUMA. (2005), sobre los fenómenos involucrados, difundir los resultados de esas investigaciones, diseñar políticas que den respuestas adecuadas a los problemas a los que debemos hacer frente, para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y para lograr que los sistemas se adapten a los cambios en marcha. A la vez, se deben promover conductas colectivas e individuales acordes con las nuevas condiciones que resultan del cambio climático global.

J. CAMBIO CLIMÁTICO

El clima de la Tierra ha cambiado muchas veces a lo largo de su historia. Esta variación se debió a cambios naturales que se han producido en el equilibrio energético entre la energía solar entrante y la energía reemitida por la Tierra hacia el espacio. Entre las causas naturales de esas variaciones se pueden citar: las erupciones volcánicas, los cambios en la órbita de traslación de la Tierra, los cambios en el ángulo del eje de rotación de la Tierra con respecto al plano sobre el que se traslada y las variaciones en la composición de la atmósfera. (PNUMA, 2005).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) definió que: “Por ‘*Cambio climático*’ se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

En la XII Conferencia Mundial de Cambio Climático realizada en Nairobi, Kenya el 7 de noviembre del 2006 se manifestó que el efecto invernadero actualmente es uno de los principales factores que provocan el calentamiento global de la tierra y por ende influye decisivamente en el cambio climático actual. Convirtiéndose en una de las más graves amenazas para la humanidad.

El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta. Las alteraciones en el clima han ocurrido en el pasado por causas naturales de diversos tipos, sin embargo en los últimos 150 años a partir de la revolución industrial el efecto que han tenido las actividades humanas en el clima comenzó a ser relevante en su variación. (UNFCCC, 2006).

K. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Para el PNUMA (2005), los cambios en clima afectarán de manera directa o indirecta a los sistemas naturales y socioeconómicos. Entre las afectaciones más importantes podemos destacar:

- Aumento del riesgo de incendios de bosques.
- Pérdidas potenciales de tipos específicos de ecosistemas, en áreas de montaña, humedales y zonas costeras.

- Alteraciones en la dinámica de producción de alimentos. Aunque pudiera registrarse un aumento de la productividad agrícola por un limitado periodo, probablemente habrá fuertes efectos de caídas sensibles en algunas regiones.
- Aumento del riesgo de daños resultantes de inundaciones, deslizamiento de suelos y otros eventos climáticos, tales como muertes, heridas, enfermedades infecciosas, y afectaciones a la infraestructura.
- Aumento de la incidencia de enfermedades originadas en vectores, como dengue y malaria, con su consecuente incremento de la presión sobre los sistemas públicos de salud.

PNUMA (2005), la evidencia respecto a las variaciones climáticas que se están produciendo es abundante en la región. Encontramos ejemplos de sequías severas y prolongadas, de algunas regiones con aumentos y otras con disminución en las precipitaciones. La magnitud de los impactos que habrán de ocurrir dependerá por un lado, de la evolución que se produzca en el nivel de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta y, por otro, de las acciones que se desarrollen para su mitigación. En los diversos escenarios proyectados es posible esperar, entre otros impactos, los siguientes:

- Aumento de las temperaturas de entre 1°C y 6°C a lo largo de este siglo.
- Elevación del nivel de mar de entre 10 cm y 90 cm en el siglo y aumento de las inundaciones costeras.
- Cambios en los regímenes de precipitaciones.
- Aumento de periodos de sequía prolongada en algunas regiones.
- Aumentos en la frecuencia, duración e intensidad de eventos climáticos extremos.
- Incremento de la frecuencia y severidad de las olas de calor, más acentuadas en las zonas urbanas (debido al fenómeno de la burbuja de calor).

L. VULNERABILIDAD

El concepto de vulnerabilidad, tal como lo describe la Real Academia de la Lengua Española se refiere a la cualidad de vulnerable, es decir a la posibilidad de ser herido o recibir alguna lesión física o moral.

- **Vulnerabilidad de los Bosques al Cambio Climático**

La vulnerabilidad se define como el grado de susceptibilidad y la incapacidad de un sistema para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad de un sistema se deriva de su alta sensibilidad o de su baja capacidad de adaptación (IPCC 2001). La capacidad de adaptación puede resultar de una respuesta autónoma del sistema; por ejemplo, un cambio en la fenología del bosque, o de actividades planeadas de adaptación; por ejemplo, el manejo forestal que busca modificar la composición florística del ecosistema. Hay mucha incertidumbre sobre la respuesta autónoma de un ecosistema, ya que esta depende de la interacción compleja entre sus elementos constituyentes.

Por ello, muchos trabajos científicos se limitan a evaluar la sensibilidad del bosque. Se espera que el cambio climático afecte el funcionamiento, la estructura y la distribución de los ecosistemas, sus especies constituyentes y los recursos genéticos (Noss 2001, Robledo y Forner 2005). De hecho, ya se empiezan a observar cambios en las poblaciones, en sus rangos de distribución, y en la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas debidos a cambios en el clima (McCarty 2001).

Por un lado, los cambios de temperatura y precipitación (promedios anuales y distribución durante el año) y de frecuencia e intensidad de eventos extremos pueden influir directamente sobre el funcionamiento del ecosistema. Por ejemplo, modificaciones en el crecimiento de los árboles, la supervivencia de los organismos (especialmente los que se encuentran en los límites de los ecosistemas o de los nichos ecológicos), los periodos de floración y fructificación de las plantas y la destrucción de organismos por vientos, inundaciones o descargas eléctricas (rayos). Por otro lado, el cambio y la variabilidad climática pueden influir indirectamente sobre los bosques tropicales. Por ejemplo, una reducción en los niveles de precipitación puede incrementar la probabilidad de incendios forestales, sobre todo en los bosques tropicales secos.

La frecuencia e intensidad de los incendios depende de la condición hidrológica del bosque así como de la disponibilidad de materia seca, factores que a su vez dependen de las condiciones climáticas y del manejo que la sociedad haga de ellos. El cambio climático podría crear condiciones favorables para el desarrollo de plagas o de especies invasoras perjudiciales a un bosque. (Kirilenko et al. 2000)

Algunos componentes del ecosistema pueden ser sensibles al cambio climático de manera indirecta. Por ejemplo, los cambios en los periodos de fructificación de algunas plantas pueden traer consecuencias dramáticas para los animales que dependen de la disponibilidad estacional de frutos (un ejemplo es el de los monos en la península de Osa en Costa Rica), pero sin consecuencias para las mismas plantas (Bazzaz 1998).

Una tipología propuesta por Dudley (1998) considera cinco tipos de impactos posibles del cambio climático sobre los bosques tropicales.

- 1) Las perturbaciones por eventos extremos, como las tormentas, y por cambios graduales en los patrones de lluvias o temperaturas pueden tener impactos sobre el funcionamiento, la composición y la estructura del bosque (Condit 1998).
- 2) La simplificación del bosque resulta en una pérdida de la biodiversidad debido a la ventaja comparativa que adquieren las especies de crecimiento rápido, invasoras o de ciclo de vida corto, como las hiervas.
- 3) La migración de los bosques hacia los polos o hacia mayores alturas; sin embargo, los movimientos reales dependerán de la capacidad de dispersión de las especies y de las barreras a la migración c.
- 4) Las perturbaciones pueden causar una reducción de la edad del bosque y el remplazo de bosques maduros por bosques jóvenes, lo que tendría implicaciones importantes sobre la biodiversidad, ya que muchas especies se encuentran solamente en los bosques adultos.
- 5) La desaparición de algunos bosques tropicales o especies podría ocurrir a causa del cambio climático. En el bosque nuboso tropical de altura en Monteverde (Costa Rica), la elevación de las nubes ya ha causado la desaparición de varias especies de ranas (Pounds et ál. 1999).

Para evaluar la vulnerabilidad de los bosques tropicales al cambio climático es necesario conocer los mecanismos de adaptación autónoma. Los componentes del ecosistema se pueden adaptar a ciertos cambios; por ejemplo, las plantas de un ecosistema pueden usar el agua de manera más eficiente en un contexto de sequía

(Borchert 1998). Asimismo, la resiliencia del ecosistema, que le permite recuperarse después de una perturbación, resulta generalmente de la interacción entre distintos elementos del sistema (Benzing 1998).

La diversidad de los bosques tropicales facilita su adaptación porque se considera que, generalmente, los ecosistemas más diversos son más resilientes (Loreau et ál. 2003). Esta diversidad de especies puede aumentar la redundancia; es decir, el número de especies presentes en cada grupo funcional, tal como el grupo de polinizadores o el de dispersores de semillas. La identificación de las especies claves y los grupos funcionales puede ayudar a entender la vulnerabilidad del bosque al cambio climático (Noss 2001).

La capacidad de adaptación autónoma del bosque depende mucho de su estado y de las otras presiones no climáticas. Por ejemplo, la degradación o la fragmentación de un bosque por presiones humanas reducen su resiliencia al cambio climático, como en el caso de los bosques altamente fragmentados en zonas urbanas o agrícolas y los parches de bosques aislados. La fragmentación de los bosques amazónicos aumenta la entrada de los frentes secos dentro del bosque denso y, en consecuencia, la vulnerabilidad al fuego (Fearnside, 1995).

Según Grupo de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 1995), la vulnerabilidad se refiere tanto al grado como al cambio climático que puede ser perjudicial o nocivo para el sistema, como también a sus capacidades de adaptación a las nuevas condiciones, y varía en función de la magnitud y velocidad con que son producidos los cambios.

Dentro del contexto del calentamiento global, es muy probable que la vulnerabilidad, en cualquiera de las escalas con que actualmente se mide, varíe considerablemente en la medida que se vayan resolviendo las actuales incertidumbres que encierran los modelos climáticos.

En todo caso no hay un consenso global sobre el significado de vulnerabilidad dentro del contexto del cambio climático y sobre la forma como medirla. Faltan indicadores que permitan identificar todos los aspectos de la vulnerabilidad y que sean ampliamente aceptables, medibles y persistentes en el tiempo.

1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Acontecimiento ambiental:** proceso de crecimiento natural
- **Aluviones:** Flujos de grandes volúmenes de lodo, agua, hielo, roces, originados por la ruptura de una laguna o deslizamiento de un nevado.
- **Biomasa:** Cantidad de materia orgánica seca total en un momento determinado de organismos vivos de una o más especies por unidad de área.
- **Bosque Primario.-** Bosque que en su mayor parte ha sido inalterado por actividades humanas. (Ñique, 2008).
- **Bosque Secundario.-** Bosque resultante de una sucesión ecológica. (Ñique, 2008).
- **Bosque:** Comunidades complejas de seres vivos, microorganismos, vegetales y animales, que se influyen y relacionan al mismo tiempo y se subordinan al ambiente dominante de los árboles.
- **Calidad Ambiental.:** Características cualitativas y cuantitativas de algún factor ambiental o del ambiente en general y que son susceptibles de ser modificados.
- **Cambio climático:** Cambio observado en el clima, a escala global, regional o subregional, causado por procesos naturales y/o actividad humana.
- **Caudal:** Es la cantidad de fluido, medido en volumen, que se mueve en una unidad de tiempo.
- **Causas:** Producir o ser el origen de un efecto o resultado. Ocasionar, originar.
- **Condición vegetativa:** Proceso de crecimiento natural, Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.
- **Consecuencia:** Hecho o acontecimiento que se sigue o resulta de otro.
- **Conservación:** Utilización adecuada de un recurso esto puede ser renovable o no renovable, con el propósito de poder garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo.
- **Deforestación:** Acción de talar y retirar arboles de un área forestal o boscosa, sin hacer después una replantación adecuada.
- **Derrumbes:** Es la caída de una franja de terreno que pierde su estabilidad o la destrucción de una estructura construida por el hombre.

- **Desastre:** Interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Los desastres se clasifican de acuerdo a su origen (natural o tecnológico).
- **Deslizamiento de Tierras:** Que ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales de la composición, estructura, hidrología o vegetación de un terreno en declive o pendiente:
- **Diversidad:** una medida del número de especies y su abundancia en una comunidad o región; medida que toma en cuenta la riqueza de especies y la pondera por la abundancia relativa de cada una.
- **Ecología:** es el estudio de la relación entre los seres vivos y su ambiente o de la distribución y abundancia de los seres vivos, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su
- **Ecosistema.-** Conjunto formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el ámbito territorial en el que viven (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos. **Hábitat.-** Es el lugar donde vive un organismo o el lugar donde podemos encontrar una población. (Mostacedo et al., 2007).
- **Individuo.-** Organismo aislado, tomado como unidad demográfico. (Sarmiento, 2000).
- **Escorrentía:** Porción de lluvia, nieve derretida, o agua de riego que fluye a través de la superficie de la tierra y arroyos, lagos, lagunas, cuencas de descarga, plantas de tratamiento de aguas residuales, etc.
- **Evaluación del riesgo ambiental:** Es el proceso mediante el cual se determina si existe una amenaza potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los productos tóxicos presentes en un sitio, incluyendo aquellos compuestos tóxicos presentes que son producto de actividades industriales ajenas al sitio o cualquier otra fuente de contaminación, definiendo un rango o magnitud para el riesgo.
- **Huaycos:** Desprendimientos de lodo y rocas debido a precipitaciones pluviales, se presenta como un golpe de agua lodosa que se desliza a gran velocidad por quebradas secas y de poco caudal arrastrando piedras y troncos.

- **Incendio Forestal:** son fuegos naturales o provocados que queman la vegetación de un bosque. Los silvicultores suelen distinguir entre tres tipos de incendio forestal: los fuegos de suelo, los fuegos de superficie y los fuegos de corona.
- **La prevención:** Estimación del Riesgo (Identificación del peligro, el análisis de la vulnerabilidad y el cálculo del riesgo), la reducción de riesgos (prevención específica, preparación y educación).
- **Lixiviado:** Es el líquido resultante de la descomposición y deshidratación natural de la basura (desechos sólidos) que se forma por reacción, arrastre o percolación, y que contiene componentes disueltos o en suspensión, característicos de los desechos de los cuales proviene.
- **Mitigación:** Reducción de los efectos de un desastre, principalmente disminuyendo la vulnerabilidad, las medidas de prevención que se toman a nivel de ingeniería, dictado de normas legales, planificación y otros, están orientadas a la protección de vidas humanas, de bienes materiales y de producción contra desastres de origen natural, biológico y tecnológico.
- **pH:** Es un valor que representa la acidez o alcalinidad de una solución acuosa.
- **Población.-** Suma de todos los individuos de un taxón que viven en un área definida. (Ariosa y Camacho, 2000).
- **Prevención:** El conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismo resistentes, protección ribereña y otras) y de legislación (uso adecuado de tierras, del agua, de ordenamiento urbano y otras).
- **Probabilidad:** es un método por el cual se obtiene la frecuencia de un acontecimiento determinado mediante la realización de un experimento aleatorio, del que se conocen todos los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables.
- **Recurso Forestal:** Recursos que se encuentran dentro del bosque.
- **Reforestación:** Acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas mediante plantación, un terreno que ha sido objeto de cosecha forestal.
- **Regeneración Natural:** Restablecimiento del bosque por medios naturales.
- **Riesgo:** riesgo es la probabilidad de que ocurra un efecto adverso como resultado de la exposición a contaminantes. Para que exista riesgo deben conjugarse el peligro y la exposición a dicho peligro. Los individuos o grupos de individuos

expuestos se denominan receptores y pueden ser receptores humanos, animales y plantas, ecosistemas o receptores ambientales a proteger (por ejemplo: acuíferos o cuerpos de agua superficial).

- **Riesgos naturales:** es la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en ella, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario. No se produce, en origen, por la mano del hombre
- **Riqueza Específica:** Mide la biodiversidad mediante el número de especies presentes en un área dada.
- **Sequía:** Una sequía es un modelo meteorológico duradero consistente en condiciones climatológicas seco y escaso o nula precipitación. Es causada principalmente por la falta de lluvias. Durante este período, la comida y el agua suelen escasear y puede aparecer hambruna. Duran años y perjudican áreas donde los residentes dependen de la agricultura para sobrevivir.
- **Servicios de los Bosques:** Calidad de los bosques que puede ser aprovechada
- **Vulnerabilidad:** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros.

1.4 VARIABLES

Las variables a considerar son las siguientes:

- **Variables Independientes:**

X = Efectos del cambio climático.

- **Variables Dependientes:**

Y = Riesgos ambientales.

- **Intervinientes:**

Z = Factores climáticos,

1.5 HIPÓTESIS

Si se realizara la evaluación de riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, 2014.

H1: La evaluación de riesgos ambientales permitirá determinar la influencia significativa producidos por el cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, 2014

H0: La evaluación de riesgos ambientales no permitirá determinar la influencia significativa producido por el cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, 2014.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. De Acuerdo a la Orientación

Básica

2.1.2. De Acuerdo a la técnica de contrastación

Descriptiva

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- Para la determinación de la muestra a analizar se utilizó el diseño rectangular para bosques tropicales y sub tropicales (Malleux, 1982).

El área de estudio tiene una extensión de 200 ha.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población:

Está comprendido por un área de 10000 m², en el bosque primario del centro de investigación Pabloyacu.

Muestra:

Consta de diez parcelas de 10x20 metros, del cual se subdivide en 10 sub-muestras, 25x25cm y de 50x50cm,

$N = a + b(S) / \text{ha.}$

Dónde:

N = Número de muestra.

S = Superficie total a evaluar.

a,b = Constante que varía según nivel de detalle de la evaluación.

a = 10 , b = 0,0001 Nivel de Reconocimiento

a = 15 , b = 0,0003 Nivel Semi detallado

a = 20 , b = 0.0009 Nivel Detallado

$N = a + b(S) / \text{ha.}$

$N = 10 + 0,0001(10000)/10000$

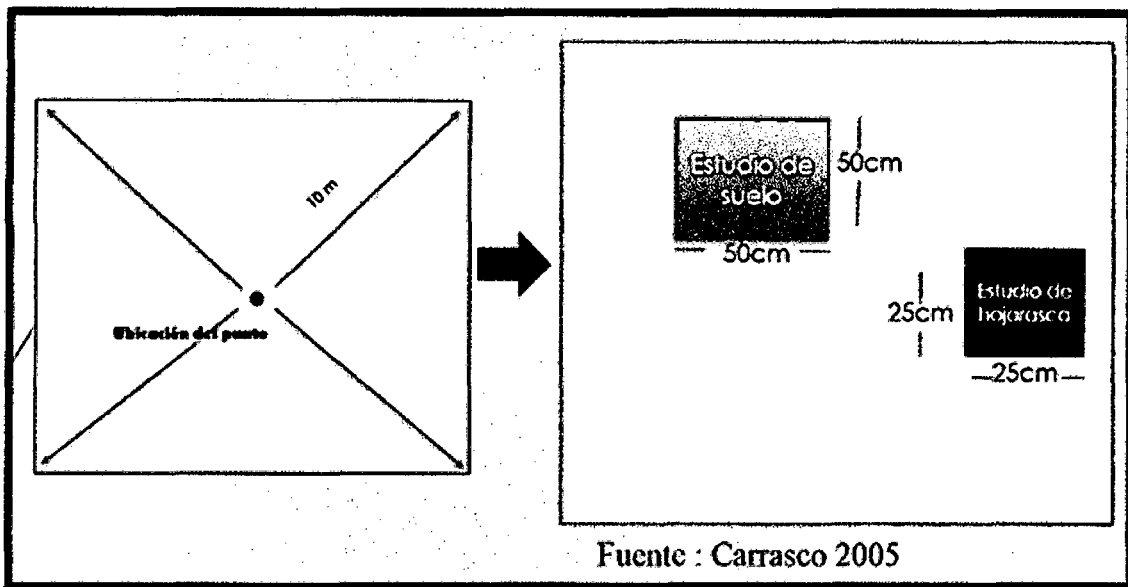
$N = 10.0001,$

Entonces

$N = 10$

Fuente: Malleux, J. (1992)

Imagen N° 01: Planta general y distribución



2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La metodología general de un análisis comparativo de riesgos incluye (EPA 1995):

1. Planeación. Determinar el alcance, seleccionar un equipo, hacer una lista de los problemas ambientales que se van a analizar, identificar los tipos y fuentes de datos.
2. Análisis. Identificar y recolectar los datos, analizar los datos para estimar los riesgos.
3. Jerarquización. Interpretar y comparar resultados, discutir y llegar a un acuerdo de prioridades.
4. Reportar. Preparar un reporte para su uso en la fase de manejo.

2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- Fichas de observación que nos brindar el apoyo en la recopilación, presentación, tratamiento y análisis de los datos.
- Técnicas de proyección
- Tablas, cuadros y gráficos.
- Análisis de suelo
- Análisis e Interpretación de datos:
- Formatos de evaluación técnica que nos brindará apoyo en la recopilación, presentación, tratamiento y análisis de los datos.

III. RESULTADOS

3.1.RESULTADOS

A. Riesgos ambientales producidos por efectos del cambio climático en un bosque secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.

Cuadro N°01:

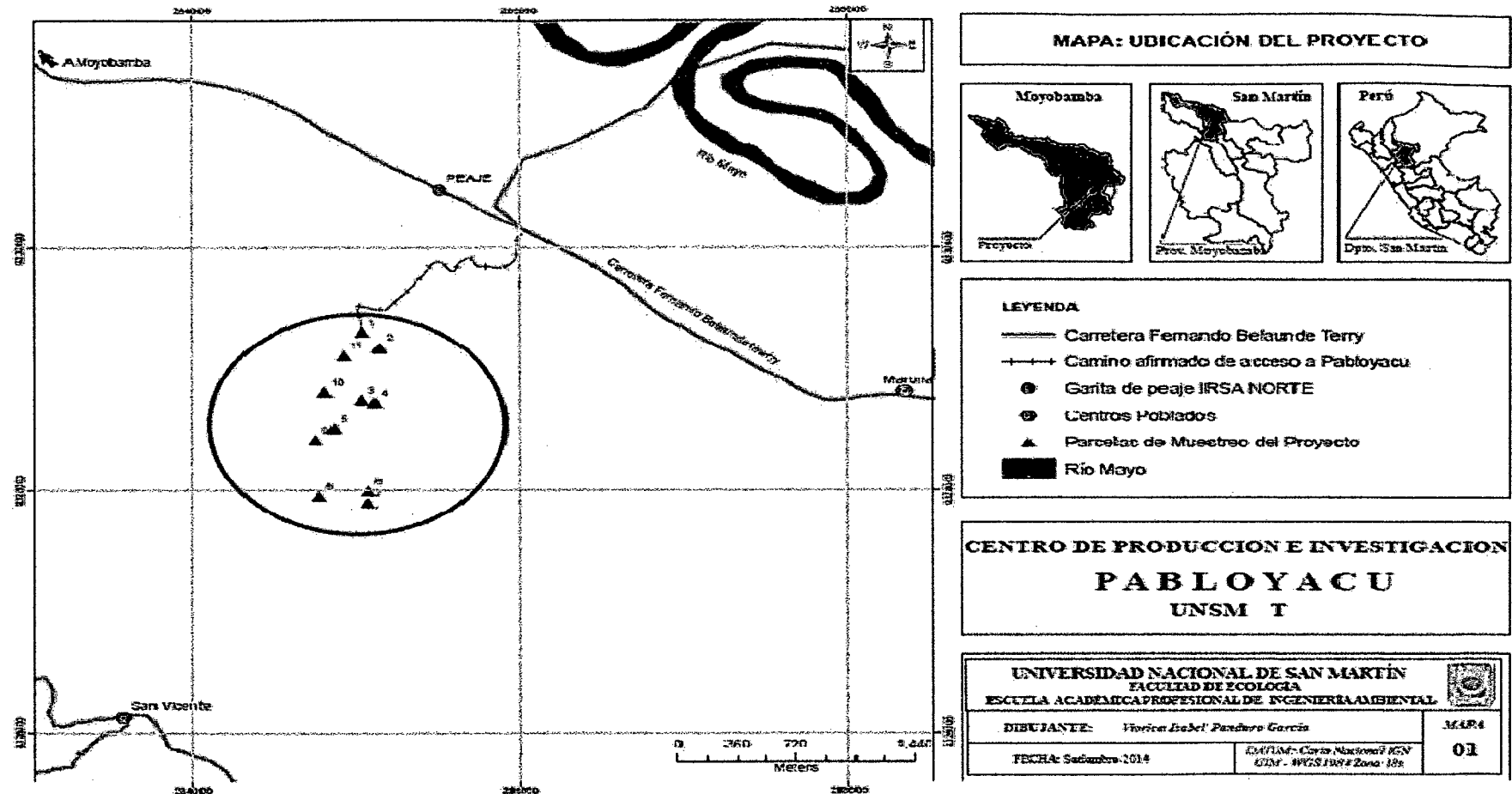
Identificación de los puntos –coordenadas

Numero de punto de muestreo	Nombre o código de la parcela	Zona de trabajo UNSM	Coordenadas WGS 84			Hora	Distrito	Provincia	Departamento
			Este	Norte	Altura m.s.n.m				
0	Inicio	Fundo Pabloyacu	285034	9329302	951	7:50 am	Moyobamba	Moyobamba	San Martin
1	Majás		285140	9329179	938	8:00 am			
2	Reservorio		285028	9328745	1020	8:36 am			
3	Gramínea		285108	2893722	1072	9:08 am			
4	Riachuelo		284861	9328505	1056	9:36 am			
5	Cascada		285072	9327992	1141	10:28 am			
6	Rocasas		285068	9327896	1190	11:25 am			
7	Lianas		284769	9327946	1198	12:58 pm			
8	Sangre de Grado		284750	9328410	1118	2:39 pm			
9	Shapumbal		284804	9328811	1039	3:40 pm			
10	Indanal		284918	9329116	1016	4:00 pm			

Fuente: Levantamiento de información en campo/ Elaboración propia, 2014

Imagen N° 02

Mapa de ubicación del área de estudio



Fuente: Cuadro N° 01

Cuadro N°02:
Descripción general de del área de estudio

N°	Código	Descripción General								
		Área	Referencia del estudio	Topografía	Ecología	Clima	Vegetación	Condición vegetativa	Paisaje	Atractivo natural
1	Majás	10 * 20	Mensual	Semi plana	Pre montano tropical	Templado Pre montano	Arbustiva y herbácea	Regular	Regular	Quebrada de pablo yacu helechos, heliconias, shapumba
2	Reservorio			Accidentado			Arbórea / primario	Buena	Accidentado	Configuración geológica(edáfica) en el tiempo
3	Gramínea			Semi plana			Secundaria varillal	Regular helechos, heliconias, shapumba	Panorámico	Vista panorámica De configuración boscosa del área de estudio
4	Riachuelo			Semi plana			Arbórea /primario	Regular	Panorámico	Congruencia de los quebradas natural
5	Cascada			Semi plana			Arbórea y arbustiva	Regular	Regular	2 caídas secuencias que dan una armonía
6	Rocasas			Semi plana			Arbórea y arbustiva	Buena	Rocoso por la abundancia de piedras / vista panorámica	Vista panorámica/ cascada de tres caídas descansadas
7	Lianas			Semi plana			Secundaria de transición a primaria / arbórea	Buena	Bueno, presencia de lianas	Predominancia de Lianas Estructura del bosque

**Continuación del Cuadro N°02:
Descripción general de del área de estudio**

N°	Código	Descripción General								
		Área	Referencia del estudio	Topografía	Ecología	Clima	Vegetación	Condición vegetativa	Paisaje	Atractivo natural
8	Sangre de Grado	10 * 20	Mensual	Semi plana	Pre montano tropical	Templado Pre montano	Arbórea y arbustiva	Regular	Regular/ existencia de cultivo	Arboles de sangre de grado y o tras especies de consumo humana
9	Shapumbal			Semi plana			Arbustiva / purma	Regular	Regular con riego de incendio	Vista panorámica a al rio mayo/ ecológico
10	Indanal			Semi plana/ pendiente			Purma	Regular	Panorámico Ecoturístico	Vista panorámica Morro de Calzada estructura del bosque a la formación geología relajamiento, especia dominante la especie de sachá indino. Alteración paisajística natural helechos, heliconias, shapumba la actividad Antropogenica

Fuente: Información levantada en el centro de Producción e Investigación Pabloyacu/2014

Cuadro N°03:**Identificación de los riesgos**

N°	Parcela	Riesgos Identificados
1	Majas	Erosión
		Inundación
		Deslizamiento
2	Reservorio	Inundación
		Deslizamiento
		Erosión
3	Gramíneas	Incendio
		Erosión
4	Riachuelo	Inundación
		Erosión
5	Cascada	Inundación
		Deslizamiento
		Erosión
6	Rocasas	Inundación
		Deslizamiento
		Erosión
7	Lianas	Inundación
		Deslizamiento
		Erosión
8	Sangre de Grado	Erosión
		Deslizamiento
9	Shapumbal	Incendio
		Erosión
10	Indanal	Deslizamiento
		Erosión
		Incendio

Fuente: Centro de Producción e Investigación Pabloyacu / 2014

B. Evaluación de los riesgos ambientales producidos por efectos del cambio climático según los parámetros de suelo, Biomasa, caudal, Temperatura, humedad relativa y precipitación

Cuadro N°04:

Porcentaje de humedad del Suelo de acuerdo al mes de evaluación – Promedio de las 10 muestras

Área		Profundidad (cm)	Marzo			Abril			Mayo			Junio		
			Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H
50*	ΣT	74.3	8766	5630	362.23	8150	5170	372.83	7770	4810	393.50	7630	4550	415.29
50	\bar{x}	7.43	876.6	563	36.22	815	517	37.28	777	481	39.35	763	455	41.53

Continuación del Cuadro N°04:

Porcentaje de humedad del Suelo de acuerdo al mes de evaluación – Promedio de las 10 muestras

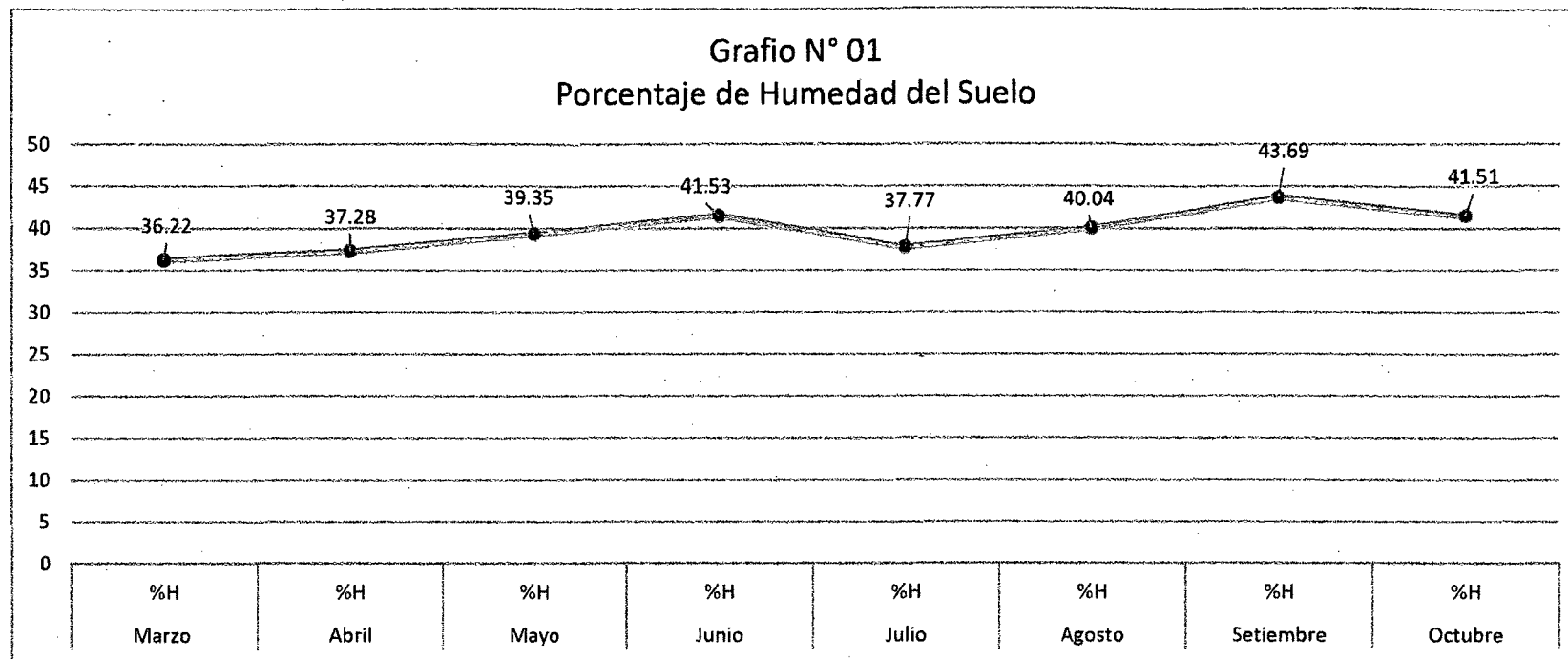
Área		Profundidad (cm)	Julio			Agosto			Setiembre			Octubre		
			Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H
50*	ΣT	74.3	7490	4740	377.74	7530	4610	400.37	7440	4300	436.91	7400	4370	415.09
50	\bar{x}	7.43	749	474	37.77	753	461	40.04	744	430	43.69	740	437	41.51

Levenda:

Ph: Peso húmedo de suelo

Ps: Peso Seco de suelo

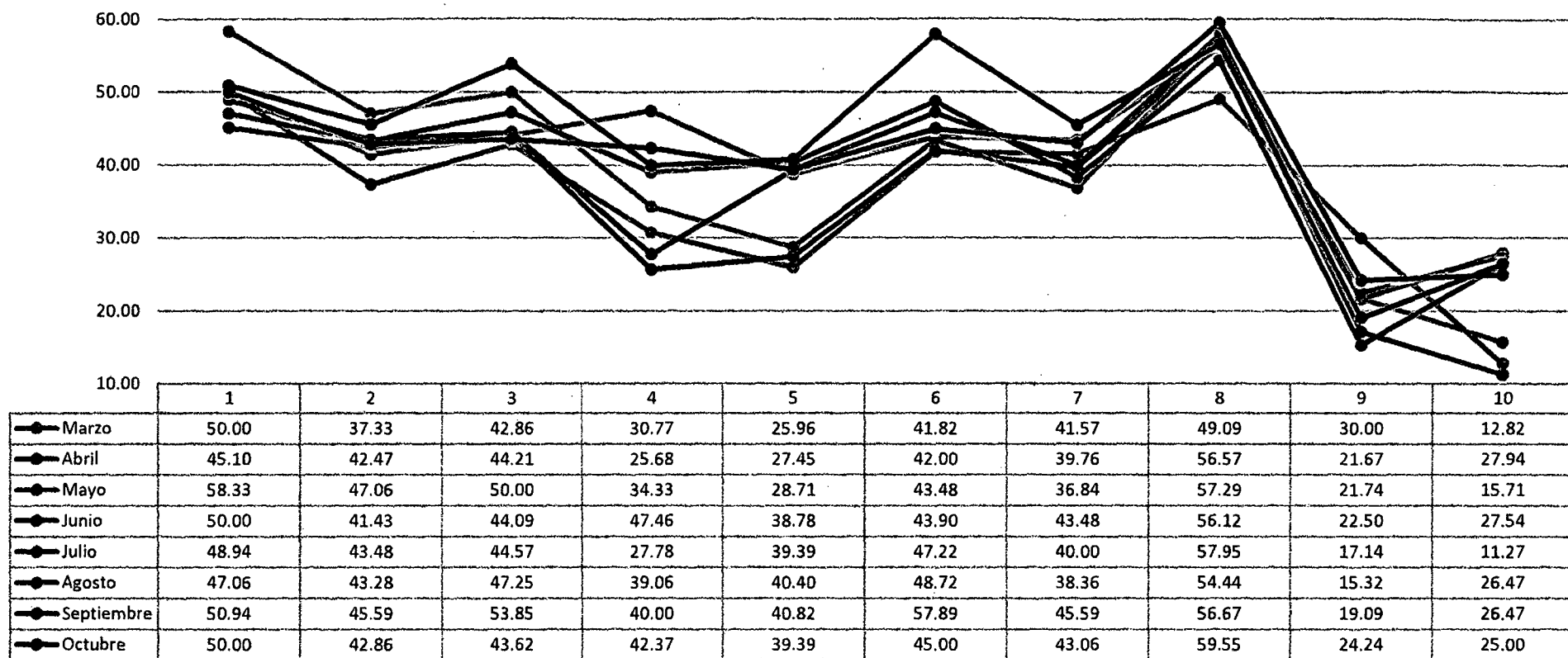
% H: Porcentaje de humedad



Interpretación:

- Se observó en el mes de Setiembre el máximo promedio del porcentaje de humedad del suelo y el segundo máximo en el mes de junio.
- Se observó en el mes de Marzo el mínimo promedio del porcentaje de humedad del suelo y el segundo mínimo en el mes de Abril.
- Desacuerdo a los intervalos obtenidos entre el máximo y mínimo del porcentaje de humedad de suelo se define que el grado de humedad del suelo estas en el rango Medio según (*Gonzales et at 1990*)

Porcentaje de humedad del Suelo de acuerdo al mes de evaluación por muestra

**Interpretación:**

- Del grafico se observa que en el mes de Setiembre se obtuvo mayor porcentaje de humedad en mayor número de parcela
- En las parcela 1,6 y 8 se observa mayor presencia de humedad lo que nos da a entender que el suelo presenta alta capacidad de nivel freático
- En las parcela 9 y 10 se observa menor presencia de humedad lo que nos da a entender que el suelo presenta menor capacidad de nivel freático

Cuadro N° 05

Porcentaje de humedad de la Biomasa de acuerdo al mes de evaluación – Promedio de las 10 muestras

Área		Profundidad (cm)	Marzo			Abril			Mayo			Junio		
			Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H
25*	ΣT	74.3	3500	485	822.28	2780	345	844.94	2760	450	812.00	2865	400	784.72
25	\bar{x}	7.43	350	48.5	82.23	278	34.5	84.49	276	45	81.20	286.5	40	78.47

Continuación del Cuadro N° 05

Porcentaje de humedad de la Biomasa de acuerdo al mes de evaluación – Promedio de las 10 muestras

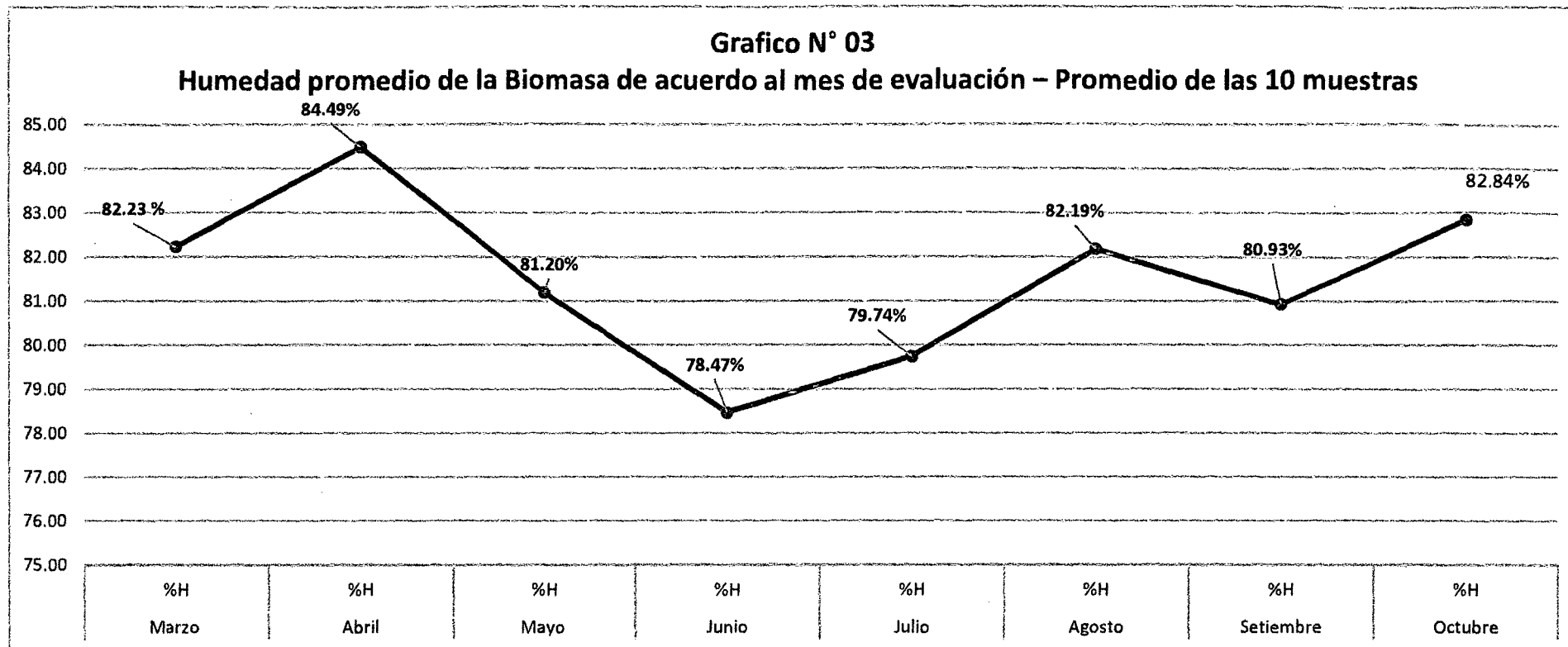
Área		Profundidad (cm)	Marzo			Abril			Mayo			Junio		
			Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H	Ph gr	Ps gr	%H
25*	ΣT	74.3	2667	435	797.42	2715	405	821.85	2723	415	809.28	2650	370	828.42
25	\bar{x}	7.43	266.7	43.5	79.74	271.5	40.5	82.19	272.3	41.5	80.93	265	37	82.84

Levenda:

Ph: Peso húmedo de Biomasa

Ps: Peso Seco de Biomasa

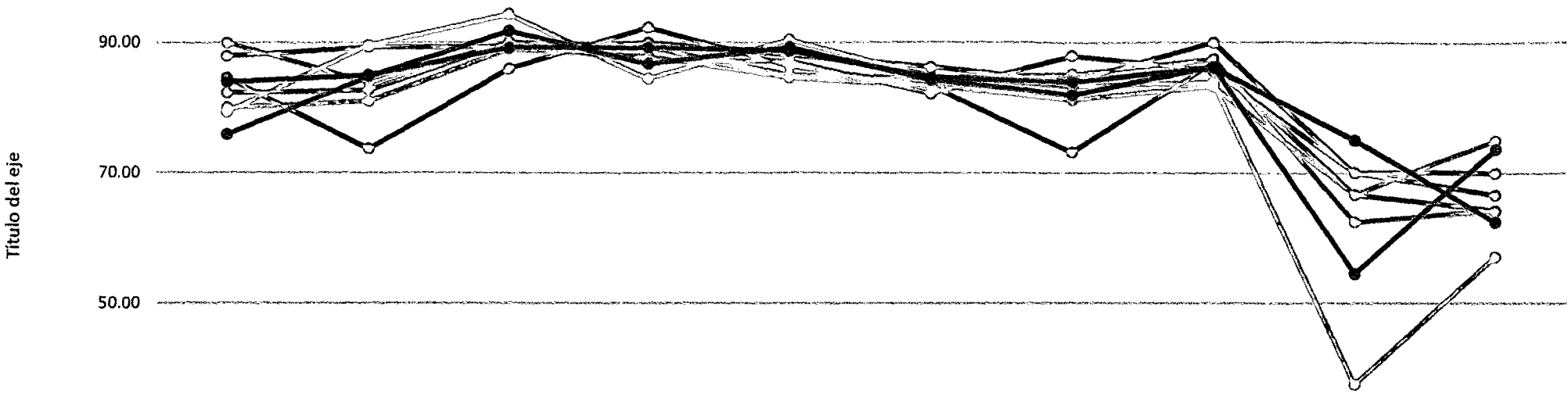
% H: Porcentaje de humedad



Interpretación:

- Se observa que en el mes de Abril hubo mayor presencia del porcentaje de la biomasa; cumpliéndose así con la ubicación geográfica de nuestro hemisferio, puesto que en el hemisferio sur se considera otoño los meses de marzo, abril y mayo
- Se observa que la humedad de la biomasa no varía mucho entre los meses lo cual nos da una idea de que el ambiente es húmedo

Hemdad promedio de Biomasa por parcela



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARZO	90.00	83.87	90.00	89.29	85.11	84.55	85.19	87.50	62.50	64.29
ABRIL	87.93	89.29	89.29	90.00	88.10	86.25	84.09	90.00	70.00	70.00
MAYO	80.00	81.03	88.89	87.88	84.62	83.33	81.25	83.33	66.67	75.00
JUNIO	79.31	89.58	94.23	84.48	90.43	84.78	83.33	83.93	37.50	57.14
JULIO	84.62	73.68	85.90	92.31	86.46	83.33	73.21	86.96	66.67	64.29
AGOSTO	82.26	82.69	90.00	87.14	87.23	82.14	88.00	85.71	70.00	66.67
SEPTIEMBRE	75.93	84.78	91.67	86.76	89.29	84.26	82.00	86.36	54.55	73.68
OCTUBRE	83.93	85.00	89.13	89.29	88.75	84.62	84.00	86.21	75.00	62.50

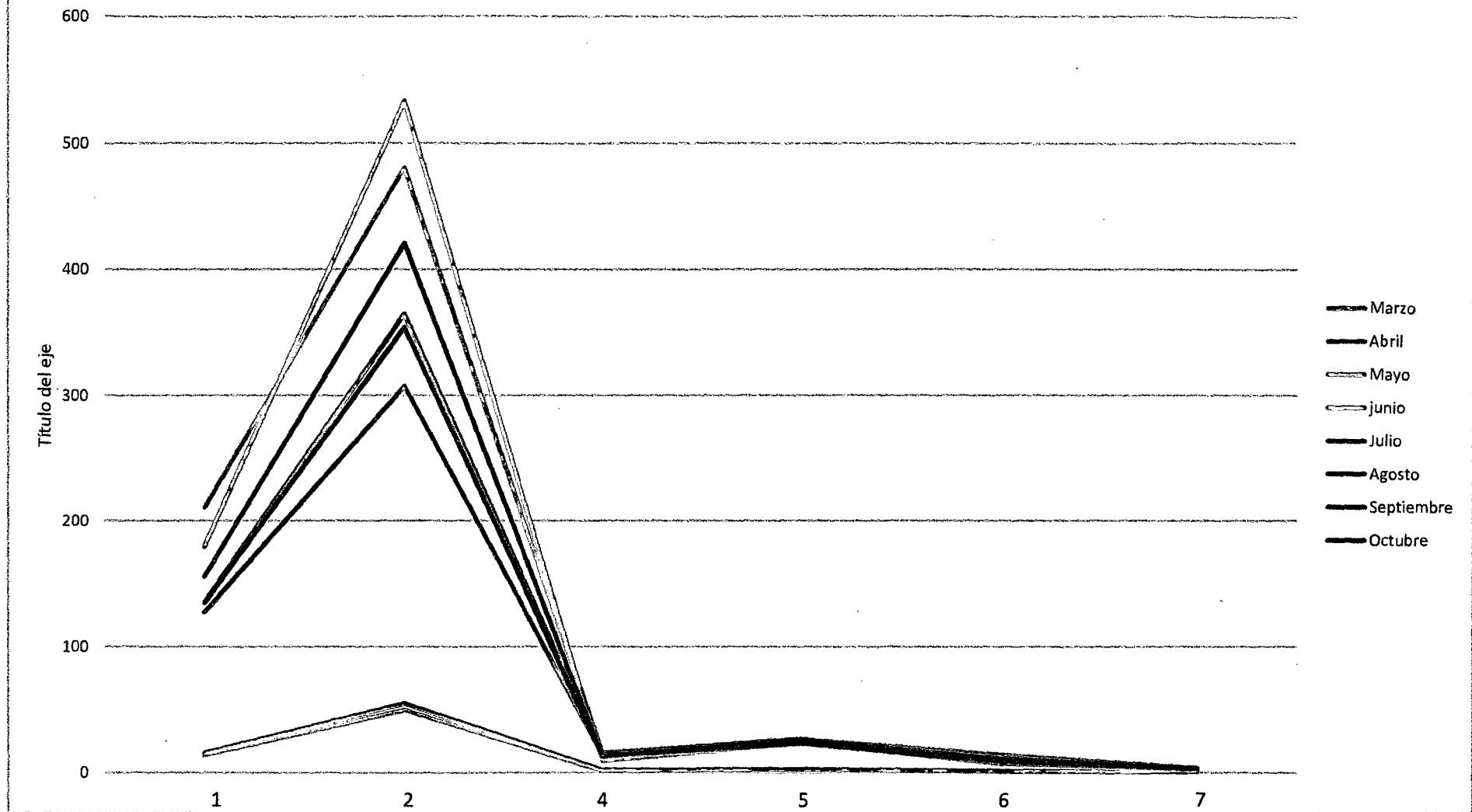
Interpretación:

Analizando el porcentaje de humedad en las parcelas, se puede apreciar un cambio bruco de la humedad de biomasa en las parcelas 9 y 10 en relación a las demás parcelas, debido a que en la parcela 9 y 1 0 hay poca presencia de masa arbórea.

Cuadro N° 06**Caudal Promedio por muestra y mes de evaluación**

Punto de muestreo	Marzo (Lt/seg)	Abril (Lt/seg)	Mayo (Lt/seg)	Junio (Lt/seg)	Julio (Lt/seg)	Agosto (Lt/seg)	Septiembre (Lt/seg)	Octubre (Lt/seg)
1	14.20	15.72	210.58	179.04	127.43	135.30	155.86	134.78
2	49.90	54.95	480.69	533.33	307.62	364.64	421.08	354.12
4	1.60	2.03	15.82	9.51	14.42	14.79	13.08	13.43
5	2.70	2.82	26.58	23.77	24.58	26.80	26.07	23.44
6	1.20	1.42	14.23	11.50	7.61	8.26	11.28	9.10
7	0.40	0.40	3.43	3.73	3.27	3.21	3.25	2.91
\bar{x}	11.67	12.89	125.22	126.81	80.82	92.16	105.10	89.63

Caudal Promedio por muestra y mes de evaluación



Interpretación:

- Se observa que en la parcela 2 hay mayor presencia del caudal en relación a las demás parcelas, teniendo así el menor caudal en la parcela 4, 5, 6 y 7

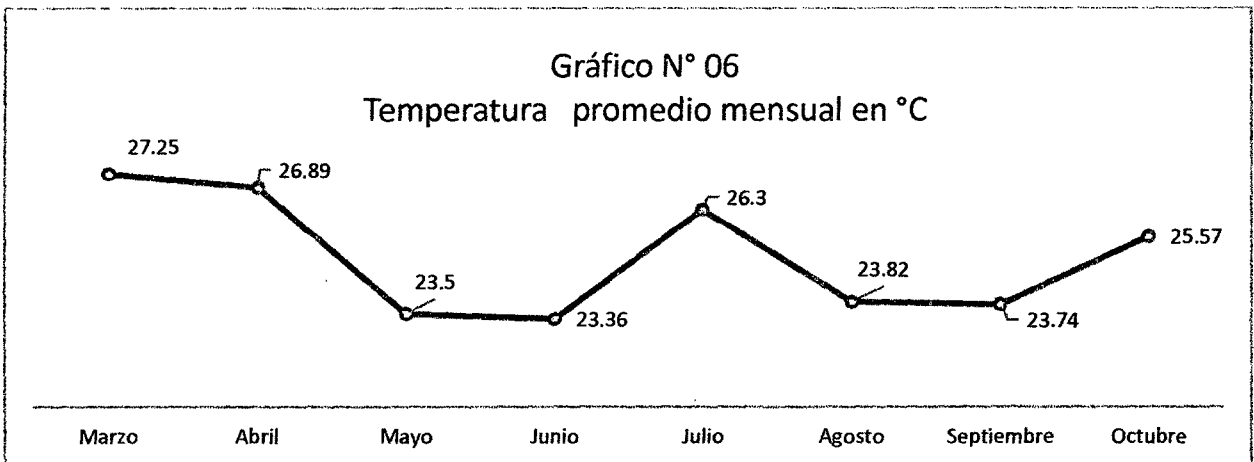
Cuadro N° 07

Temperatura promedio mensual en °C

Parcela	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	24.2	23.1	19.1	19.2	22.2	19.4	19.3	20
2	23.6	22.8	18.8	18.5	23.5	19	18.6	22.3
3	28.1	28.2	27.2	27.1	26.2	27.4	27.2	27.3
4	26.3	25.8	20.3	20.2	25.3	20.9	21.1	24.3
5	26.6	26.2	20.1	20.2	25.6	21	21.2	24.9
6	27.7	27.3	20.4	20.2	25.3	21.1	21.3	25.2
7	28.3	28.1	26.5	26.4	28.1	26.5	26.7	25.9
8	28.8	28.6	27.1	27	28.5	26.6	26.9	26.3
9	29.2	29	27.6	27.3	29	28.1	27.5	29.4
10	29.7	29.8	27.9	27.5	29.3	28.2	27.6	30.1
□	27.25	26.89	23.5	23.36	26.3	23.82	23.74	25.57

Gráfico N° 06

Temperatura promedio mensual en °C

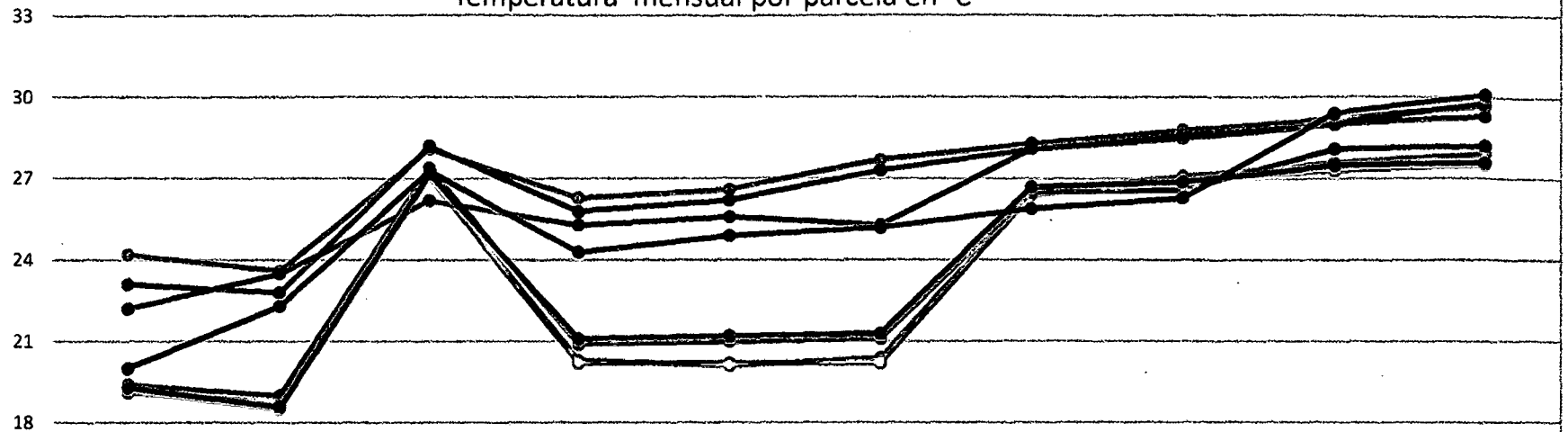


Interpretación:

Se observa que la mayor temperatura promedio mensual se registró en el mes de marzo así corroborando la estación del año - Verano

La menor temperatura promedio se registró en el mes de junio

Gráfico N° 09
Temperatura mensual por parcela en °C



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
● Marzo	24.2	23.6	28.1	26.3	26.6	27.7	28.3	28.8	29.2	29.7
● Abril	23.1	22.8	28.2	25.8	26.2	27.3	28.1	28.6	29	29.8
● Mayo	19.1	18.8	27.2	20.3	20.1	20.4	26.5	27.1	27.6	27.9
○ Junio	19.2	18.5	27.1	20.2	20.2	20.2	26.4	27	27.3	27.5
● Julio	22.2	23.5	26.2	25.3	25.6	25.3	28.1	28.5	29	29.3
● Agosto	19.4	19	27.4	20.9	21	21.1	26.5	26.6	28.1	28.2
● Septiembre	19.3	18.6	27.2	21.1	21.2	21.3	26.7	26.9	27.5	27.6
● Octubre	20	22.3	27.3	24.3	24.9	25.2	25.9	26.3	29.4	30.1

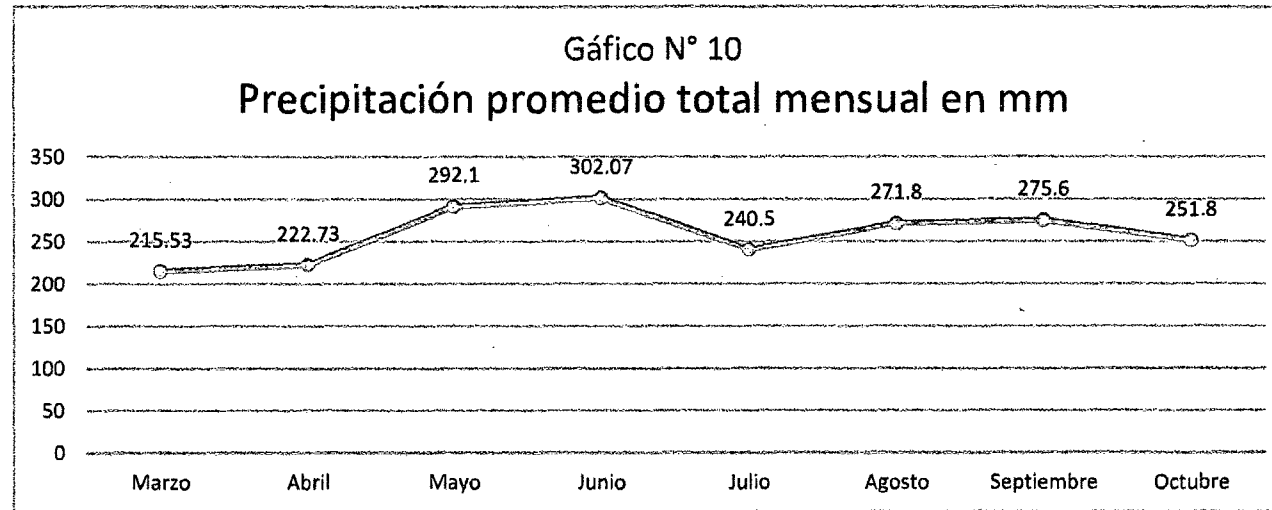
Interpretación:

Cumpléndose con lo observado en los gráficos anteriores; en la parcela 3,9 y 10 se registra mayor temperatura debido a la poca precia de masa arbórea

Cuadro N° 08

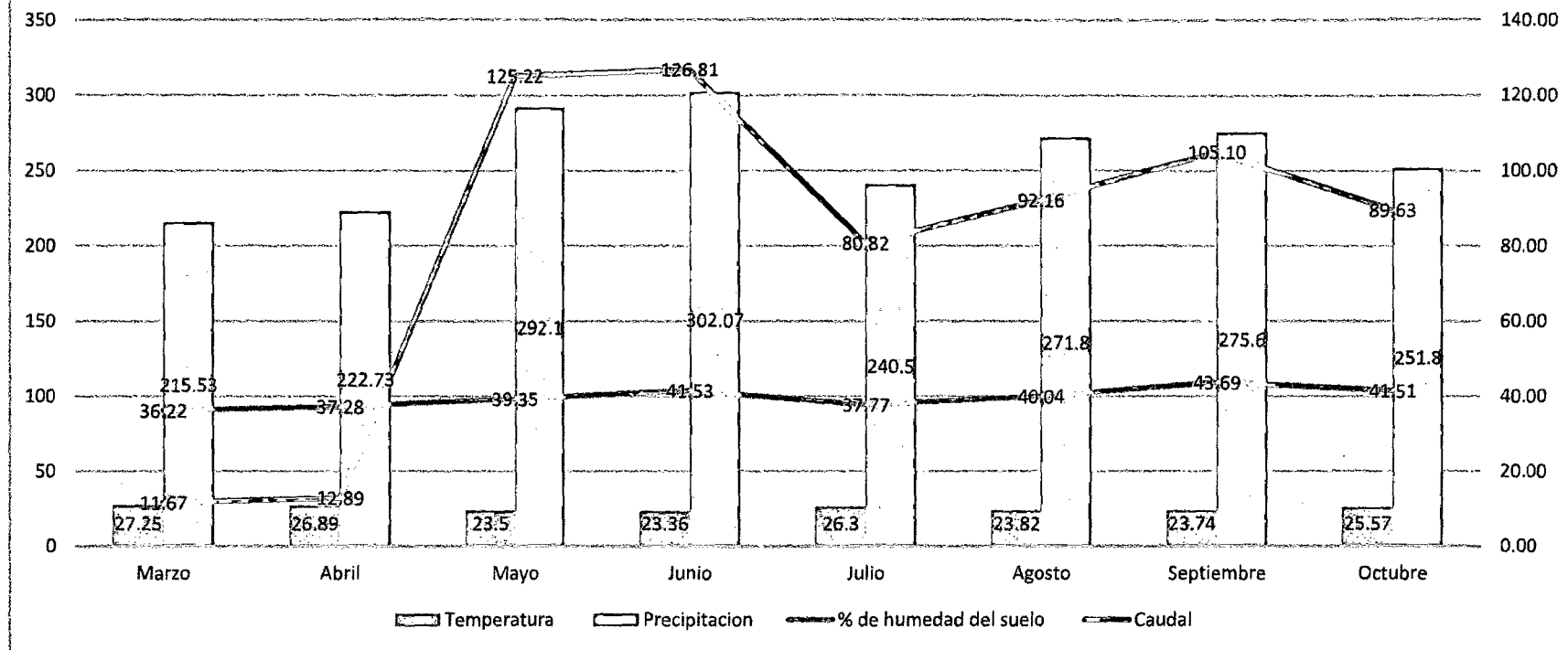
Precipitación promedio total mensual en mm

Año	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
2014	215.53	222.73	292.1	302.07	240.5	271.8	275.6	251.8



Interpretación: se observa que en los meses de mayo y junio se registró mayor precipitación, se pudiera afirmar, presencia de lluvia

Gráfico N° 11
Relacion entre T°, Caudal, %H del suelo y Caudal



Interpretación:

Se observa que el porcentaje de humedad de suelo, precipitación y el caudal en los meses de evaluación es directamente proporcional

Se observa que la temperatura y dos demás factores son inversamente proporcional

- Análisis por punto según la GUÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES
 - Estimación de los riesgos Ambiental por parcela, según la topografía y mes de evaluación

$$\text{RIESGO} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{CONSECUENCIA}$$

ENTORNO NATURAL

Fuente: UNE 150008 – 2008, Evaluación de Riesgos Ambientales

Cuadro N° 09
Estimación del riesgo - Parcela 01

x									Consecuencia								Inundación	
									Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre		Incendio Forestal
									2	1	1	1	1	1	1	1		
									0	0	0	0	0	0	0	0		
									2	1	1	2	1	2	1	2		
2	2	2	2	2	2	2	2	2										
2	2	2	2	2	2	2	2	2	Erosión									
2	2	2	2	2	2	2	2	2										
2	2	2	2	2	2	2	2	2										
2	2	2	2	2	2	2	2	2										

Probabilidad	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	2	2	2	2	2	2	2	2
	Inundación	3	2	2	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	3
	Incendio Forestal	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Deslizamiento	3	3	3	3	3	2	2	6	3	3	6	3	4	2	3
	Erosión	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	6	6	6	4

16-20		Riesgo Significativo
6-15		Riesgo Moderado
1-5		Riesgo Leve

Cuadro N° 10
Estimación del riesgo - Parcela 02

Probabilidad		x									Consecuencia										
											Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Inundación		
											2	2	2	2	2	2	2	2		Incendio Forestal	
											1	1	1	1	1	1	1	1			Deslizamiento
											1	1	1	1	1	1	1	1			
Inundación	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	1	1	1	1	1	1	1	1					
Incendio Forestal	3	3	1	1	3	2	1	3	6	6	2	2	6	4	2	6					
Deslizamiento	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1					
Erosión	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2					
	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3					

Cuadro N° 11
Estimación del riesgo - Parcela 03

										Consecuencia								
		Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre									
Probabilidad	x									2	2	2	2	2	2	2	2	Inundación
										2	2	2	2	2	2	2	2	Incendio Forestal
										2	2	2	2	2	2	2	2	Deslizamiento
										0	0	0	0	0	0	0	0	Erosión
										0	0	0	0	0	0	0	0	
	Inundación	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Incendio Forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	
	Deslizamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Erosión	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	

16-20	■	Riesgo Significativo
6-15	□	Riesgo Moderado
1-5	□	Riesgo Leve

Cuadro N° 12
Estimación del riesgo - Parcela 04

Probabilidad									Consecuencia								
									Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	
									1	1	1	1	1	1	1	1	
									1	1	1	1	1	1	1	1	
									1	1	1	1	1	1	1	1	
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	Erosión
Inundación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Incendio Forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Deslizamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Erosión	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	

Cuadro N° 13
Estimación del riesgo - Parcela 05

Probabilidad									Consecuencia								
									Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	
									2	3	3	2	2	2	2	2	
									2	3	2	2	2	2	2	2	
									2	3	2	2	2	2	2	2	
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	Erosión
Inundación	2	2	2	2	2	2	2	2	4	6	6	4	4	4	4	4	
Incendio Forestal	2	2	2	2	2	2	2	2	4	6	4	4	4	4	4	4	
Deslizamiento	2	2	3	3	2	2	2	2	4	6	6	6	4	4	4	4	
Erosión	3	2	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	




16-20	■	Riesgo Significativo
6-15	□	Riesgo Moderado
1-5	□	Riesgo Leve

Cuadro N° 14
Estimación del riesgo - Parcela 06

		x									Consecuencia										
											Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Inundación		
											2	1	1	1	1	1	1	1		Incendio Forestal	
											0	0	0	0	0	0	0	0			Deslizamiento
											1	1	1	1	1	1	1	1			
Probabilidad	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	1	1	1	1	1	1	1	Erosión					
Inundación	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2						
Incendio Forestal	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0						
Deslizamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
Erosión	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2						

Cuadro N° 15
Estimación del riesgo - Parcela 07

Probabilidad		x								Consecuencia								Inundación	Incendio Forestal	Deslizamiento	Erosión
										Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre				
										1	1	1	1	1	1	1	1				
										0	0	0	0	0	0	0	0				
										1	1	1	1	1	1	1	1				
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	2	2	2	2	2	2	2	2					
Inundación	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
Incendio Forestal	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0					
Deslizamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
Erosión	3	3	2	2	2	3	3	3	6	6	4	4	4	6	6	6					

16-20		Riesgo Significativo
6-15		Riesgo Moderado
1-5		Riesgo Leve

Cuadro N° 16

Estimación del riesgo - Parcela 08

											Consecuencia									
											Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre		
											0	0	0	0	0	0	0	0		Inundación
											0	0	0	0	0	0	0	0		Incendio Forestal
											1	1	1	1	1	1	1	1		Deslizamiento
Probabilidad										1	1	1	1	1	1	1	1	Erosión		
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Inundación	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0				
	Incendio Forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0				
	Deslizamiento	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
Erosión	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3					

Cuadro N° 17

Estimación del riesgo - Parcela 09

											Consecuencia									
											Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Inundación	
											0	0	0	0	0	0	0	0		Incendio Forestal
											3	2	2	2	3	3	3	3		
											0	0	0	0	0	0	0	0		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	Erosión											
Probabilidad	Inundación	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Incendio Forestal	3	3	3	3	3	3	3	3	9	6	6	6	9	9	9	9			
	Deslizamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Erosión	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			

16-20		Riesgo Significativo
6-15		Riesgo Moderado
1-5		Riesgo Leve

Cuadro N° 18
Estimación del riesgo - Parcela 10

Probabilidad										Consecuencia							
										Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
										0	0	0	0	0	0	0	0
										2	2	3	3	2	2	2	2
										2	2	3	3	2	2	2	2
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre		1	1	1	1	1	1	1	1
Inundación	1	1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0
Incendio Forestal	3	3	3	3	3	3	3	3		6	6	9	9	6	6	6	6
Deslizamiento	3	3	3	3	3	3	3	3		6	6	9	9	6	6	6	6
Erosión	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2

16-20	■	Riesgo Significativo
6-15	□	Riesgo Moderado
1-5	□	Riesgo Leve

C. Propuesta para la evaluación de riesgos ambientales en un bosque secundario.

Propuesta para la evaluación de riesgos ambientales en un bosque secundario

I. Introducción

Los Gobiernos Regionales a través de su comités Regional de Defensa Civil en coordinación con la Dirección Regional de agricultura son las autoridades que pueden proceder de oficio o a solicitud de parte, a realizar la evaluación de riesgos ambientales producido por efecto del cambio climático en un Bosque Secundario vulnerables a consecuencia de un origen natural, que puedan generar problemas ambientales. El deterioro va desde leve hasta significativo, alterando los ecosistemas, áreas naturales, entre otros ante estos problemas identificados o conflictos generados, la autoridad tiene la obligación de atender estos asuntos ambientales a través de sus Gerencias de Recursos Naturales y Medio Ambiente o aquella institución que funcionalmente regule el tema ambiental.

El Gobierno Regional podrá solicitar la participación de las Direcciones Regionales de los sectores competentes e involucrados con la finalidad de contar con el asesoramiento e información necesaria para realizar su evaluación. Asimismo se dará en el caso de Gobiernos Locales involucrados.

Con la presente investigación hacemos llegar una propuesta elaborada basándose en los resultados obtenidos para **Evaluación de riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un bosque secundario**; basándose en la normas legales vigente en materia de evaluación de riesgo y a continuación citamos **Ley N° 28478** - Ley del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional, (Prom.27/03/2005);**Decreto Legislativo N° 905** - Ley que precisa funciones del Instituto Nacional de Defensa Civil (Prom. 03/06/1998),**Decreto Ley N° 19338** - Ley del Sistema de Defensa Civil (Prom. 29/03/1972), **Resolución Suprema N° 059-2008-AG** – Aprueban el Plan Sectorial de Prevención y Atención de Emergencias y Desastres del Sector Agricultura (Pub.11/11/2008), **Decreto Supremo N° 069-2005-PCM** - Modifican el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil (Prom. 14/09/2005) y la **Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – Perú, 2011.**

II. Objetivo General

Dotar a los profesionales de un instrumento ambiental, de fácil comprensión y aplicación que ayude a determinar el nivel de riesgos ambientales de un área en estudio y que permita, posteriormente, implementar acciones sustentadas en un informe técnico.

III. Procedimiento de evaluación

3.1. Selección del área

Es el área física que comprende el área geográfica con condiciones geomorfológicas (topográfica, relieve, coordenadas geográficas)

3.2. Identificación y/o ubicación de muestra

- Vegetación
Composición florística
- Topografía
Relieve, pendiente, inclinación, características edáficas del suelo
- Agua
Origen del agua, caudal

3.3. Proceso de marcado y recolección de datos

Es la delimitación del área teniendo en cuenta la topografía y la posición de los puntos cardinales, así mismo la superficie de evolución debe ser de acuerdo a las características de evolución.

3.4. Medición de parámetros

- Temperatura
Para medir la temperatura se recomienda realizar lecturas mínima, máxima y promedio diario y mensual permite determinar los meses de mayores riesgos ambientales
- Precipitación
Para medir la precipitación se recomienda realizar lecturas mínima, máxima y promedio; diario y mensual, el cual permitirá determinar los meses de mayores riesgos ambientales de acuerdo a las estaciones del año del área de estudio

- **Humedad Relativa**

Para medir la Humedad relativa se recomienda realizar mediciones periódicas para poder determinar la densidad aparente y real del suelo, el contenido de humedad atmosférica y del suelo de acuerdo a un análisis física químo biológico

- **Volumen de Caudal**

Para media el volumen del caudal se recomienda utilizar una regla Limnimetrica, en forma temporal que permitirá determinar las mínimas y máximas avenidas.

3.5. Observación de componentes

- **Suelo**

Tener en cuenta la textura, estructura, porosidad, permeabilidad, contenido de humedad, lo cual permitirá determinar los riesgos y peligros posibles.

- **Agua**

Se debe considerar el componente de agua nos indica el periodo y volumen de las avenidas

- **Flora**

Determina el peso de resistencia el suelo por la capacidad de retención de agua de las humedades a través de las raíces, se debe considerar el volumen de precipitación, velocidad e escorrentía y densidad del agua.

- **Fauna**

Determina los organismos que viven dentro suelo

- *Megabiotas* comprende vertebrados, como serpientes, zorras, ratones, topos y conejos que sobre todo escarban el suelo para alimentarse o refugiarse.

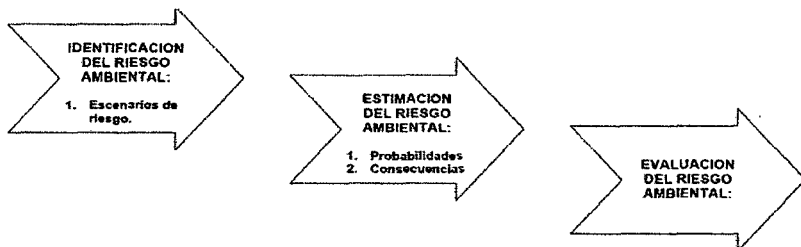
- *Macrobiotas* (diámetro > 2 milímetros) comprende invertebrados (por ejemplo: hormigas, termitas, ciempiés, lombrices, caracoles y arañas).

Las raíces de las plantas son a menudo incluidas en estas biotas

- *Mesobiotas* (diámetro 0.1-2 milímetros), suelen vivir en los poros del suelo. Este grupo se compone de microartrópodos, como los ácaros, pseudoescorpiones y colémbolos.
- *Microbiotas* (diámetro < 0.1 milímetros), son muy abundantes, están en todos lados y son muy diversos. Entre la microflora están las algas, bacterias, hongos y levaduras que pueden descomponer casi cualquier sustancia natural. La microfauna comprende nemátodos, protozoarios, turbelarios, tardígrados y rotíferos.

IV. Análisis del estudio

Se tendrá en cuentas el siguiente procedimiento para la toma de decisiones para mitigar el deterior del Bosque



V. Anexo

FORMATO N° 01

MATRIZ DE FORMULACION DE LOS ESCENARIOS DE RIEGO AMBIENTAL

ESCENARIOS IDENTIFICADOS	FACTOR Y/O ASPECTO	ESCENARIO DE RIESGO	CAUSAS	CONSECUENCIAS
Lugares o espacio				
Actividades				
Suelo				
Agua				
Vegetación				
Paisaje				
Otros				

FORMATO N° 02

MATRIZ DE FORMULACION DE LOS ESCENARIOS DE RIEGO AMBIENTAL Y ESTIMACION DE PROBABILIDAD

ESCENARIOS IDENTIFICADOS	FACTOR Y/O ASPECTO	ESCENARIO DE RIESGO	PROBABILIDAD	FRECUENCIA
Lugares o espacio				
Actividades				
Suelo				
Agua				
Vegetación				
Paisaje				
Otros				

Cuadro N° 01

Rango de estimación probabilístico

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	> una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	> una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	> una vez al año y < una vez cada 05 años
1	Poco probable	> una vez cada 05 años

Fuente: En base a Norma UNE 150008-2008 - Evaluación de riesgos ambientales.

Cuadro N° 02

Fórmula para la estimación de la gravedad de las consecuencias

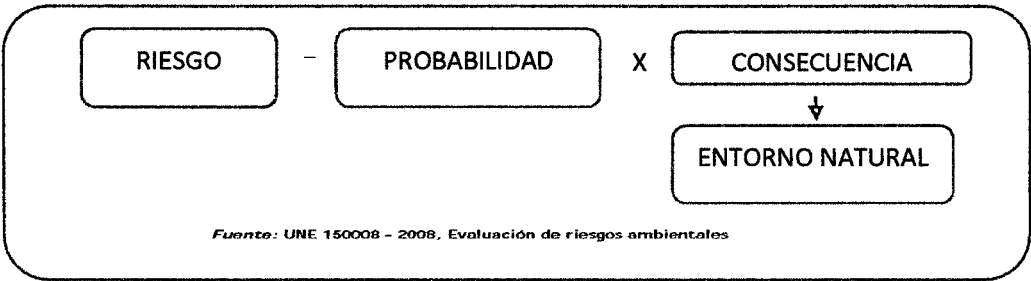
Gravedad	Límites del entorno	Vulnerabilidad
Entorno natural	= Cantidad + 2peligrosidad + extensión	+ Calidad del medio

Cuadro N° 03

Valoración de la consecuencia

Cantidad (Según ERA)(Tn)			Peligrosidad (Según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	• Muy inflamable • Muy tóxica • Causa efectos irreversibles inmediatos
3	Alta	50 - 500	3	Peligrosa	• Explosiva • Inflamable • Corrosiva
2	Poca	5 - 49	2	Poco peligrosa	• Combustible
1	Muy Poca	Menor a 5	1	No peligrosa	• Daños leves y reversibles
Extensión (m)			Calidad del medio		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km.	4	Muy elevada	• Daños muy altos: explotación indiscriminada de recursos naturales (RRNN) y existe un nivel de contaminación alto.
3	Extenso	Radio hasta 1 Km.	3	Elevada	• Daños altos: alto nivel de explotación de recursos naturales (RRNN), y existe un nivel de contaminación moderado.
2	Poco extenso	Radio menos a 0.5 Km. (zona emplazada)	2	Media	• Daños moderados: Nivel moderado de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación leve.
1	Puntual	Area afectada (zona delimitada)	1	Baja	• Daños leves: conservación de los RRNN, y no existe contaminación.

Fuente: UNE 150008 2008 – Evaluación de riesgos ambientales / Manual de Estimación del Riesgo INDECI / Ley 28804



Cuadro N° 04

Estimación del riesgo

		Consecuencia				
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1					
	2	E1				
	3					
	4			E2		
	5					
			Riesgo Significativo :		16 - 25	
			Riesgo Moderado :		6 -15	
			Riesgo Leve :		1 - 5	

Fuente: En base a la Norma UNE 150008 2008 - Evaluación de los riesgos ambientales

3.2.DISCUSIONES.

- Según el ministerio de educación en su publicación **GESTIÓN DEL RIESGO EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS GUÍA PARA DOCENTES DE EDUCACIÓN BASICA REGULAR - ISBN N° 978-9972-246-57-9.**

Los fenómenos naturales característicos de cada lugar obedecen a circunstancias geográficas, estacionales y suelen ocurrir cada cierto tiempo en los mismos lugares y durante las mismas épocas, aunque con distinta frecuencia e intensidad. La experiencia nos enseña que pueden producirse determinadas situaciones, ya conocidas, como consecuencia de eventos climáticos, por lo que ya existen experiencias y conocimientos que podemos usar, si es posible mejorándolos, para enfrentar esas circunstancias.

Es importante ubicar de antemano el origen de cualquier riesgo y eventual desastre, para ello Hay que identificar, como ya lo hemos dicho anteriormente, las amenazas y nuestra condición de vulnerabilidad. Luego de haber identificado los riesgos debemos averiguar, los factores y las técnicas de desarrollo teniendo en cuenta diversos medios.

En la presente investigación, la identificación de los riesgos en las 10 parcelas mediante su ubicación geográfica, las características topográficas y geomorficas que presenta las áreas de estudio, nos da una observación descriptiva de que la ocurrencia de los eventos, nos lleva a analizar y concluir en el estudio de cuatro riesgo esenciales que se presenta en lugar de estudio (Centro de producción e investigación Pabloyacu) como son la inundación, deslizamiento, erosión, y los incendios forestales, estos riesgos fueron identificados gracias a la recaudación de conceptos de riesgos climáticos de diversos textos, tal como podemos demostrar en el texto del ministerio de educación.

- En nuestro país existen diversos riesgos producidos por factores climáticos, que han causado grandes pérdidas, ya sean económicas, sociales, pérdidas humanas, etc. Esta tesis se basare solo en algunos casos que se produjeron en otras provincias, regiones, departamentos y en conceptos obtenidos de instituciones que realizan estos tipos de estudio para tenerlos de antecedentes importantes para la comparación e discusión de los riegos encontrados en el centro de producción e investigación Pabloyacu.

REPUBLICA DEL PERU, MINISTERIO DE VIVIENDA, TOMO 24 “ASPECTOS AMBIENTALES EN LA GESTION DE AGUA” - “EROSION Y SEDIMENTACION DE LA CUENCA” LIMA, OCTUBRE 2002.

El presente documento contiene la evaluación preliminar de la erosión y sedimentación producida en la cuenca que constituye el área de influencia del proyecto Puyango-Tumbes, para la evaluación no se ha contado con la información suficiente y detallada que permita determinar el potencial de erosión hídrica de los suelos, como si se obtuvo información de las cuencas: Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Santa, de las cuales se ha presentado informes individuales.

Por lo tanto se recomienda realizar un estudio de la erosión y sedimentos para todas las Cuencas. La conclusión general a la que se llega sobre el proceso erosivo que se produce en las cuencas evaluadas, es de que todas tienen las mismas causas, relacionadas con el Intemperismo, las altas pendientes de los taludes de las laderas, las altas precipitaciones Pluviales, las prácticas agrícolas inadecuadas, la deforestación, el sobrepastoreo, etc.

LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL PERÚ: GRAVE PROBLEMA POR RESOLVER, MARIA ISABEL MANTA NOLASCO H. LEÓN. 2008

Durante las tres últimas décadas los incendios forestales en el Perú se han convertido en un problema ambiental prioritario ya que han ocasionado la pérdida de vidas humanas (Galiano, 2000), reducción de bosques amazónicos (Reategui, 1996), y graves daños económicos y ecológicos que conducen a la degradación de los suelos, a la desertización del paisaje peruano, a la disminución de la calidad del recurso hídrico y a la contaminación atmosférica de consecuencias globales (Llerena, 1991). Frente a esta realidad es importante disponer de una caracterización del problema de los incendios forestales, para iniciar acciones y programas de prevención, detección y control de incendios forestales. En la zona de selva alta, selva baja, valles interandinos y territorios alto andinos de los andes peruanos ha sido común observar quemados de residuos agropecuarios dispersos entre sí, en los meses comprendidos entre julio a septiembre durante las tres últimas décadas. En este mismo periodo de tiempo se ha hecho más frecuente observar incendios en formaciones vegetales

incluso húmedos (Manta y León, 2004) que no llamaba la atención de las comunidades porque llegaban las lluvias y detenían su avance. Ha sido menos frecuente observar incendios de duración tan prolongada como los que vienen ocurriendo en varios sectores de la Provincia de Satipo debido a la ausencia de lluvias y la sequía que empezó el 13 de abril (Hurtado, 2005).

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES EMERGENCIAS PRODUCIDAS EN EL PERU DURANTE EL AÑO DE 1999.

El Perú se encuentra situado en la parte central y occidental de América del sur, con una extensión 1,285.216 km². Según el último censo del año 2007 cuenta con 28.220.764 millones de habitantes. La población urbana equivale al 76% y la población rural al 24% del total. Por su ubicación geográfica, entre el ecuador y el trópico de capricornio, le correspondería un clima eminentemente tropical con lluvias abundantes, de altas temperaturas y vegetación exuberante; sin embargo, estas características se ven afectadas por la presencia de factores como: La Cordillera de los Andes que atraviesa el territorio longitudinalmente, por la Corriente Peruana de Humboldt, por el Anticiclón del Pacífico Sur; lo cual da como resultado un clima diversificado. Distrito: Imaza - Inundación Hechos Con fecha 8 de marzo de 1999 se producen intensas lluvias en la ciudad de Chiriaco capital del distrito de Imaza lo cual produjo el desborde del río Tuntungos causando daños a la población.

DESLIZAMIENTOS POR SISMOS EN EL PERÚ - GRUPO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO DEL PROYECTO SISRA.

Según las autoridades, el represamiento de agua habría alcanzado más de un millón de metros cúbico, que podría en riesgo unas 300 hectáreas de cultivo del valle de Quilca, en la provincia de Camaná. En la zona de El Zarzal, distrito de San Juan de Sigüas, desde hace varios años se registran deslizamientos de tierra, aparentemente a causa de la humedad provocada por las aguas que riegan los cultivos que se encuentran en la parte alta del valle.

El Instituto Nacional de Defensa Civil precisó que aproximadamente las 17:00 horas se produjo el deslizamiento del cerro, de 800 metros de largo por 400 metros de ancho, que dejó un herido, destruyó una vivienda en el anexo de La Ramada, distrito de San Juan de Sigwas.

Entonces el análisis hecho para la determinación de erosiones, inundaciones, deslizamientos e incendios en la investigación es correcta, por que tomamos en cuenta los factores mencionados, encontrando que la precipitación, suelo y pendiente del terreno son claves para la determinación de estos riesgos. De la evaluación se estimó una similitud de riesgos en las 10 parcelas de evaluación con caracterizarías geomorfológicas, los cuales nos indican leves y moderados, según como afirma, pero que cabe tenerlos en cuenta pues en el futuro no se descarte la probabilidad de que uno de estos riesgos se produzca en mayor magnitud.

- Según las normas legales vigente en materia de evaluación de riesgo y a continuación citamos **Ley N° 28478** - Ley del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional, (Prom.27/03/2005);**Decreto Legislativo N° 905** - Ley que precisa funciones del Instituto Nacional de Defensa Civil (Prom. 03/06/1998),**Decreto Ley N° 19338** - Ley del Sistema de Defensa Civil (Prom. 29/03/1972), **Resolución Suprema N° 059-2008-AG** – Aprueban el Plan Sectorial de Prevención y Atención de Emergencias y Desastres del Sector Agricultura (Pub.11/11/2008), **Decreto Supremo N° 069-2005-PCM** - Modifican el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil (Prom. 14/09/2005) y la **Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – Perú, 2011.**

Se presenta una propuesta preliminar de evaluación de riesgos de bosques secundarios, el cual nos servirá para la toma de decisiones para mitigar el deterioro del Bosque

3.3. CONCLUSIONES.

- Se identificó a cuatro riesgos predominantes en el área de estudio: INUNDACIÓN, INCENDIO FORESTAL, DESLIZAMIENTO Y EROSIÓN, se debe a las características geológicas, climáticas y biogeográficas de la región y/o ubicación de área; durante los ocho meses de evaluación.
- Se evaluó los cuatro riesgos predominantes teniendo en cuenta los parámetros ambientales Temperatura, precipitación, el caudal, Biomasa, Porcentaje de humedad del suelo, según el resultado de los cuadros presentados, nos refleja una gran intervención del efecto climático en los riesgos naturales, teniendo en cuenta estos factores, la topografía y la ubicación, se puede concluir que las parcelas 1, 2, 4, 5, 6, 7,8, tienen un porcentaje de vulnerabilidad respecto a los riesgos de erosión, inundación y deslizamiento. Las parcelas 3, 9 y 10 son propensas a incendios forestales, por el tipo de vegetación, las altas temperaturas y la facilidad con la que llega a golpear el sol en dichas parcela.

Para la estimación del riesgo se evaluó teniendo en cuenta la GUÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES, donde se obtuvo que las parcelas presentan riesgos moderadamente y leves, cabe señalar que estas observaciones fueron hechas en el tiempo o periodo de investigación, no descartamos que en el futuro, por todos los efectos que se produce , los riesgos sean más significativos,

- Se elaboró la propuesta preliminar para la evaluación de riesgos ambientales de bosques secundarios, sea un instrumento que servirá para la toma de decisiones que contiene cinco capítulos: Introducción (basado en leyes vigente de defensa civil , que involucra a los gobiernos y autoridades), objetivo(facilitar un instrumento para la evaluación de riesgo ambientales en un bosque secundario) , Procedimiento de evaluación (selección del are, identificación y/o ubicación de la muestra , proceso de marcado y recolección de datos, medición de parámetros(Temperatura. Precipitación, Humedad relativa, volumen del caudal), Observación de componentes (Suelo, Fauna. Flora, Agua), Análisis del estudio (Identificación, Evaluación (Probabilidad y consecuencia), estimación del riesgo y formatos para levantamiento y desarrollo de información.

3.4. RECOMENDACIONES.

- Se propone concretamente la elaboración de una serie de mapas que muestren el tipo de riesgo ambiental actual del centro de producción e investigación Pabloyacu que señale claramente las zonas críticas que requieren atención inmediata, utilizar sistemas de información geográfica (SIG) de manera que constituyan el principal insumo de los planes de prevención, mitigación, rehabilitación y emergencias ambientales.

Planes de respuesta de emergencia (que involucren a todos los actores y afectados, con información pública). Programa de mantenimiento y Sistemas de prevención contra riesgos.

- Desarrollar y profundizar metodologías de evaluación de los impactos ambientales (EIA) de los eventos físicos extremos, a fin de poder estimar la magnitud del daño y pérdidas del acervo natural (cualitativa y cuantitativamente) y proponer medidas de mitigación, frente a los riesgos y a sus desastres futuros. Esto permite además sensibilizar a los tomadores de decisiones respecto a la importancia de la protección ambiental y del manejo adecuado de los recursos naturales como medida preventiva para la mitigación de los impactos, Las EIA constituyen un elemento de apoyo, para que en la priorización de proyectos sean considerados los de recuperación y rehabilitación de ecosistemas degradados o dañados.
- Implantación de sistemas de alerta y detección para el desarrollo, fortalecimiento, difusión y armonización de estos modelos para evaluar riesgos ambientales producidos por el cambio climático en un bosque secundario, monitoreando y poder tener alerta temprana existente en la región.
- Se recomienda a la masa estudiantes, directivos de la facultad de Ecología y en general a la UNSM – T, que tomen en cuentas el desarrollo del proyecto de tesis para genera más información acerca de los riesgos ambientales, a su vez mejorar el trabajo realizado en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Mundial del Perú (Mayo 2007)/ Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible/ Resumen Ejecutivo Mayo, 2007 Unidad de Desarrollo Sostenible / Región de América Latina y el Caribe

Bazzaz M. 1998, Ecosistemas frente a la vulnerabilidad de fructificación ante el cambio climático

Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (2000)/ XII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe/ Panorama del impacto ambiental de los recientes desastres naturales en América Latina y el Caribe/ Bridgetown, Barbados 2 al 7 de marzo de 2000

Condit 1998, Fenómenos Naturales en relación a su composición y estructura del bosque

EPA (2001). Una descripción de Evaluación de Riesgo y RCRA. EPA530-F-00-032. Washington D.C.

FAO 2003. El Estado Mundial de Agricultura y la Alimentación, 2003-2004/depósito de documento de la FAO/producido por departamento económico y social

FAO. 2001. Situación de los bosques del mundo (en línea). Consultado el 21 de agosto 2002.

Fearnside C. 1995. Adaptación de los bosques tropicales - Amazonia

GOYENECHEA B, M. (2005). El cambio climático: El gran cambio para la humanidad. Grupo Eco Cultural SAC- Editores & Consultores. Impreso en Cimagraf SRL. Lima – Perú.

GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (2007). Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. EE.UU. Pág. 12.

H. Lamprecht.1980. Los Bosques secundarios

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2001 Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment.

In Climate Change 2001. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

kirilenko et al. 2000, frecuencia e intensidad de los incendios forestales frente al cambio climático

Malle, J. (1992). Diseño rectangular para bosques tropicales y sub tropicales

Marilise Turnbull Charlotte L. Sterrett Amy Hilleboe(2013)/ HACIA LA RESILIENCIA/ Una Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático

Mostacedo et al., 2007, Ecosistemas y la relación con la humanidad

Noss 2001, Diversidad de los Bosques tropicales frente la adaptación al cambio climático

Ñique, 2008. Bosques secundarios y la sucesión Ecológica

PNUMA. (2005) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – Cambio climático: Manual de ciudadanía ambiental global. Impreso en México D.F. México.

Pounds et ál. 1999. situación de los bosques tropicales en Costa Rica 1999

Sabogal, C. 1980. Estudio de caracterización ecológico silvicultura del bosque Copal Jenaro Herrera. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. Citado por Méndez, J; Sáenz, L.

Sarmiento, 2000, El ser humano y su organización

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change, 2006. GHG Data 2006 Highlights Data from GHG Green House Gas Emissions Data 2006; from 1990 to 2004 for Annex 1 Parties Submitted under de United Framework Convention on Climate change

unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_booklet_06.pdf Pagina visitadas el 11 de Mayo del 2007.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO (2009)/ “Prevención de riesgos ambientales en una Universidad privada al Sur de la Ciudad de México DF; Delegación Tlalpan”/pag.08

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA /SEDE BOGOTÁ (2008)/ "Contenido de Humedad del suelo/ Fuente Gonzales et al (1990) ”/pag.08

VARGAS, Paola (2009). El cambio climático y sus efectos en el Perú. Lima - Perú.

WWF España (2009). Incendíómetro. Bosques en peligro frente al cambio climático.

WWF informe (Junio 2013)/ vulnerables a grandes incendios/ Análisis de WWF sobre el riesgo de los bosques a sufrir Grandes Incendios Forestales

REFERENCIA VIRTUAL

Ecoportales.net/ http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Suelos/Incendios_Forestales
El Medio Ambiente – Diego López Bonillo (http://librosgratis.net/book/el-medio-ambiente-diego-lopez-bonillo_77370.html)/Fuente: (Libro electrónico ciencias de la tierra y del medio ambiente. www.tecnun.es/asignaturas/.../110Bosque.htm)

<http://es.slideshare.net/mariajosetv/tema-3-riesgos-naturalesdesastres>

<http://patricia-lamusica.blogspot.com/p/tipos-de-desastres.html>

<http://es.thefreedictionary.com/causas>

<http://www.monografias.com/trabajos12/lldesast/lldesast.shtml#ixzz3LL5lp0JA>

[Losdesastresdelanaturaleza/](http://www.monografias.com/trabajos12/lldesast/lldesast.shtml)

<http://www.monografias.com/trabajos12/lldesast/lldesast.shtml>

ANEXOS

A. Formatos que utilizo el tesista

FORMATO 1

FICHA DE EVALUACION DE RIEGOS AMBIENTALES EN BOSQUE PRIMARIOS Y SEGUNDARIOS

CARACTERISTICAS BASICA DE INFORMACION:

Número del punto.....

Punto de GPS..... FECHA.....

Nombre del punto.....

Nombre de evaluador.....

Nombre del asesor y/o colaborador.....

CARACTERISTICAS AMBIENTALES:

1.- Suelo.....

2.- Topografía.....

3.- Ecología.....

4.- Agua.....

5.- Clima y Temperatura.....

6.- Vegetación.....

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE RIEGOS:

1.- Erosión.....

2.- Escorrentía.....

3.- Derrumbes.....

4.- Condición vegetativas.....

5.- Incendios naturales y/o producidos.....

CARACTERISTICAS QUE GENEREN EL RIEGO:

1.- Biomasa.....

2.- Tipo y profundidad de biomasa.....

3.- Deforestación.....

4.- Precipitación.....

5.- Caudal de quebrada y otros.....

DIAGNOSTICOS DEL AREA DE ESTUDIO:

1.- Paisaje.....

2.- Actividad antropogenica.....

3.- Atractivos naturales.....

5.- Área de estudio en m².....

Cuadro N° 19

Proceso para sacar el porcentaje de suelo

N°	Área	Profundidad (cm)	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre			
			Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H
1	50* 50	2	540	270	270	50.00	510	280	230	45.10	480	200	280	58.33	460	230	230	50.00	470	240	230	48.94	510	270	240	47.06	530	260	270	50.94	500	250	250	50
2		5.2	750	470	280	37.33	730	420	310	42.47	680	360	320	47.06	700	410	290	41.43	690	390	300	43.48	670	380	290	43.28	680	370	310	45.59	700	400	300	42.86
3		16.3	980	560	420	42.86	950	530	420	44.21	900	450	450	50.00	930	520	410	44.09	920	510	410	44.57	910	480	430	47.25	910	420	490	53.85	940	530	410	43.62
4		17	650	450	200	30.77	740	550	190	25.68	670	440	230	34.33	590	310	280	47.46	720	520	200	27.78	640	390	250	39.06	600	360	240	40.00	590	340	250	42.37
5		17.2	1040	770	270	25.96	102	740	280	27.45	101	720	290	28.71	980	600	380	38.78	990	600	390	39.39	990	590	400	40.40	980	580	400	40.82	990	600	390	39.39
6		5	636	370	266	41.82	500	290	210	42.00	460	260	200	43.48	410	230	180	43.90	360	190	170	47.22	390	200	190	48.72	380	160	220	57.89	400	220	180	45.00
7		7	890	520	370	41.57	830	500	330	39.76	760	480	280	36.84	690	390	300	43.48	700	420	280	40.00	730	450	280	38.36	680	370	310	45.59	720	410	310	43.06
8		1.5	1100	560	540	49.09	990	430	560	56.57	960	410	550	57.29	980	430	550	56.12	880	370	510	57.95	900	410	490	54.44	900	390	510	56.67	890	360	530	59.55
9		1.6	1400	980	420	30.00	120	940	260	21.67	115	900	250	21.74	120	930	270	22.50	105	870	180	17.14	111	940	170	15.32	110	890	210	19.09	990	750	240	24.24
10		1.5	780	680	100	12.82	680	490	190	27.94	700	590	110	15.71	690	500	190	27.54	710	630	80	11.27	680	500	180	26.47	680	500	180	26.47	680	510	170	25.00
Σ		74.3	8766	563	313	362.2	815	517	298	372.8	777	481	296	393.5	763	455	308	415.2	749	474	275	377.7	753	461	292	400.3	744	430	314	436.9	740	437	303	415.0
R		74.3	876.	563	313.	36.22	815	517	298	37.28	777	481	296	39.35	763	455	308	41.53	749	474	275	37.77	753	461	292	40.04	744	430	314	43.69	740	437	303	41.51

Cuadro N° 20

Proceso para sacar el porcentaje de humedad de la biomasa

Nº de muestra	Área	Profundidad (cm)	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre			
			Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H	Ph	Ps	Ph-Ps	%H
1	25*25	2	400	40	360	90.00	290	35	255	87.93	300	60	240	80.00	290	60	230.00	79.31	260	40	220	84.62	310	55	255	82.26	270	65	205	75.93	280	45	235	83.93
2		5.2	310	50	260	83.87	280	30	250	89.29	290	55	235	81.03	240	25	215.00	89.58	190	50	140	73.68	260	45	215	82.69	230	35	195	84.78	200	30	170	85.00
3		16.3	650	65	585	90.00	420	45	375	89.29	450	50	400	88.89	520	30	490.00	94.23	390	55	335	85.90	350	35	315	90.00	360	30	330	91.67	460	50	410	89.13
4		17	420	45	375	89.29	400	40	360	90.00	330	40	290	87.88	290	45	245.00	84.48	390	30	360	92.31	350	45	305	87.14	340	45	295	86.76	280	30	250	89.29
5		17.2	470	70	400	85.11	420	50	370	88.10	390	60	330	84.62	470	45	425.00	90.43	480	65	415	86.46	470	60	410	87.23	420	45	375	89.29	400	45	355	88.75
6		5	550	85	465	84.55	400	55	345	86.25	420	70	350	83.33	460	70	390.00	84.78	360	60	300	83.33	420	75	345	82.14	540	85	455	84.26	390	60	330	84.62
7		7	270	40	230	85.19	220	35	185	84.09	240	45	195	81.25	240	40	200.00	83.33	280	75	205	73.21	250	30	220	88.00	250	45	205	82.00	250	40	210	84.00
8		1.5	280	35	245	87.50	250	25	225	90.00	240	40	200	83.33	280	45	235.00	83.93	230	30	200	86.96	210	30	180	85.71	220	30	190	86.36	290	40	250	86.21
9		1.6	80	30	50	62.50	50	15	35	70.00	60	20	40	66.67	40	25	15.00	37.50	45	15	30	66.67	50	15	35	70.00	55	25	30	54.55	60	15	45	75.00
10		1.5	70	25	45	64.29	50	15	35	70.00	40	10	30	75.00	35	15	20.00	57.14	42	15	27	64.29	45	15	30	66.67	38	10	28	73.68	40	15	25	62.50
ΣT		74.3	3500	485	3015	822.2	278	345	2435	844.94	276	45	231	812.00	2865	40	2465.0	784.7	2667	435	2232	797.4	2715	405	231	821.8	2723	415	2308	809.2	265	37	228	828.4
̄x		7.43	350	48.	301.	82.23	278	34.	243.	84.49	276	45	231	81.20	286.	40	246.50	78.47	266.	43.	223.	79.74	271.5	40.	231	82.19	272.3	41.	20.8	80.93	265	37	228	82.84

Cuadro N° 21
Caudal por cada mes de evaluación

Marzo																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{x}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	7.5	5	9	7.1	7.15	21	19	23	18	20.25	0.11	0.1287	0.0142	14.2
2	1.7	200	17	30	16.5	13	19.13	10	15	17	16	14.5	0.12	0.3826	0.0459	49.9
4	2.35	15.5	9	9.6	21	7.3	11.73	27	31	26	24	27	0.09	0.018182	0.0016	1.6
5	1.62	32.1	7.3	10	11.2	8.3	9.2	17	16	19	20	18	0.09	0.029532	0.0027	2.7
6	1.23	54	1	6	7	3.5	4.38	24	25	29	27	26.25	0.05	0.023652	0.0012	1.2
7	1.5	16	3	5.6	5	4.1	4.43	31	35	30	28	31	0.05	0.007078	0.0004	0.4
ABRIL																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{x}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	7.8	6	10	8.1	7.975	22	20	23	19	21	0.10952381	0.14355	0.01572214	15.7221429
2	1.7	200	21	36	18.5	15	22.625	9	15	16	16	14	0.12142857	0.4525	0.05494643	54.9464286
4	2.35	15.5	10	9.8	25	7.6	13.1	25	24	21	24	23.5	0.1	0.020305	0.0020305	2.0305
5	1.62	32.1	7.2	11.5	11.2	8	9.475	18	17	16	19	17.5	0.09257143	0.03041475	0.00281554	2.81553686
6	1.23	54	4	5	5.2	3.7	4.475	22	24	16	22	21	0.05857143	0.024165	0.00141538	1.41537857
7	1.5	16	3	6	6.5	4.5	5	27	30	33	29	29.75	0.05042017	0.008	0.00040336	0.40336134
MAYO																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{x}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	9.6	11.8	12	7.8	10.3	21	19	23	18	20.25	0.11358025	0.1854	0.02105778	210.577778
2	1.7	200	20	28	18	16	20.5	10	15	17	16	14.5	0.11724138	0.41	0.04806897	480.689655
4	2.35	15.5	9	9.6	21	7.3	11.725	27	31	26	24	27	0.08703704	0.01817375	0.00158179	15.8178935

5	1.62	32.1	7.3	10	11.2	8.3	9.2	17	16	19	20	18	0.09	0.029532	0.00265788	26.5788
6	1.23	54	5	6	7	4.5	5.625	24	25	29	27	26.25	0.04685714	0.030375	0.00142329	14.2328571
7	1.5	16	3	5.6	5	4.1	4.425	31	35	30	28	31	0.0483871	0.00708	0.00034258	3.42580645
JUNIO																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{X}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	7	8	11	7.3	8.325	18	20	21	18	19.25	0.11948052	0.14985	0.01790416	179.041558
2	1.7	200	18	24	22	16	20	10	12	15	14	12.75	0.13333333	0.4	0.05333333	533.333333
4	2.35	15.5	7	5.9	8	6	6.725	25	27	26	25	25.75	0.09126214	0.01042375	0.00095129	9.51293689
5	1.62	32.1	6.8	8	10	7.2	8	14	17	18	21	17.5	0.09257143	0.02568	0.00237723	23.7723429
6	1.23	54	3	5	6	4	4.5	23	26	28	27	26	0.04730769	0.0243	0.00114958	11.4957692
7	1.5	16	3.8	5	7	4.1	4.975	33	36	29	30	32	0.046875	0.00796	0.00037313	3.73125
JULIO																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{X}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	5.6	5	7	6.1	5.925	20	19	21	17	19.25	0.11948052	0.10665	0.0127426	127.425974
2	1.7	200	12	20	15	10	14.25	11	18	17	17	15.75	0.10793651	0.285	0.0307619	307.619048
4	2.35	15.5	7	9.6	16.2	6.8	9.9	24	28	27	21	25	0.094	0.015345	0.00144243	14.4243
5	1.62	32.1	7.2	8	11.3	8	8.625	17	19	17	20	18.25	0.08876712	0.02768625	0.00245763	24.5762877
6	1.23	54	1	4	5	2.6	3.15	26	29	27	28	27.5	0.04472727	0.01701	0.00076081	7.60810909
7	1.5	16	3.2	5.4	5.1	4	4.425	32	34	31	33	32.5	0.04615385	0.00708	0.00032677	3.26769231
AGOSTO																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{X}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	7.1	8.2	9	7.4	7.925	25	23	24	25	24.25	0.09484536	0.14265	0.01352969	135.296907

2	1.7	200	18	24	17.3	14.7	18.5	15	18	19	17	17.25	0.09855072	0.37	0.03646377	364.637681
4	2.35	15.5	8	9.7	22.4	7.8	11.975	28	33	28	29	29.5	0.07966102	0.01856125	0.00147861	14.7860805
5	1.62	32.1	8.1	11	12.4	8.7	10.05	19	18	20	21	19.5	0.08307692	0.0322605	0.0026801	26.8010308
6	1.23	54	2	4.5	4.8	3	3.575	28	30	29	28	28.75	0.04278261	0.019305	0.00082592	8.25918261
7	1.5	16	2.9	5.5	5	4.5	4.475	34	36	29	35	33.5	0.04477612	0.00716	0.0003206	3.20597015
SETIEMBRE																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{X}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	8.2	6.7	10.1	7	8	20	22	25	18	21.25	0.10823529	0.144	0.01558588	155.858824
2	1.7	200	19	28.4	17.9	15.2	20.125	16	15	17	17	16.25	0.10461538	0.4025	0.04210769	421.076923
4	2.35	15.5	8.3	9	17	7	10.325	29	31	30	25	28.75	0.08173913	0.01600375	0.00130813	13.0813261
5	1.62	32.1	7.6	10	11.2	8.3	9.275	19	17	20	18	18.5	0.08756757	0.02977275	0.00260713	26.071273
6	1.23	54	2	5	7	4	4.5	26	25	30	25	26.5	0.04641509	0.0243	0.00112789	11.2788679
7	1.5	16	3.1	5.4	4.8	4.3	4.4	33	35	32	30	32.5	0.04615385	0.00704	0.00032492	3.24923077
OCTUBRE																
Parcela	Largo mt	Ancho cm	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	\bar{X}_P cm	T ₁ seg	T ₂ seg	T ₃ seg	T ₄ seg	\bar{X}_T	Velocidad (m/seg) L/\bar{X}_T	Área (m ²) $\bar{X}_P \cdot \text{Ancho}$	Caudal (m ³ /seg) V*A	Caudal (Lt/seg)
1	2.3	180	6.9	7	9	6.4	7.325	20	22	23	25	22.5	0.10222222	0.13185	0.013478	134.78
2	1.7	200	16	24.3	14.6	12.8	16.925	14	16	18	17	16.25	0.10461538	0.3385	0.03541231	354.123077
4	2.35	15.5	7	9.1	18.5	6.7	10.325	28	30	28	26	28	0.08392857	0.01600375	0.00134317	13.4317188
5	1.62	32.1	7	8	10.1	7.8	8.225	18	17	20	18	18.25	0.08876712	0.02640225	0.00234365	23.4365178
6	1.23	54	1	5	4.8	4	3.7	26	24	28	30	27	0.04555556	0.01998	0.0009102	9.102
7	1.5	16	2.9	5.2	4.8	4.2	4.275	36	38	33	34	35.25	0.04255319	0.00684	0.00029106	2.9106383

Cuadro N° 22

Precipitación en mm por mes Segundo el punto de muestreo

Punto de muestreo	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	210	195.6	310.5	315.4	245.3	260.5	275.6	255.4
2	212.4	210.7	290.4	285.6	255.9	270.3	290.7	249.5
3	245.8	240.3	275.4	305.2	220.3	284.6	260.5	250.5
\bar{x}	222.7	215.5	292.1	302.1	240.5	271.8	275.6	251.8

Cuadro N° 23

Gravedad de la consecuencia

PARCELA	RIESGO IDENTIFICADO	CUADRO DE CANTIDAD							
1		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	1	1	2	2	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	1	1	1	2	2	1	1	2
		PELIGROSIDAD							
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	1	1	2	2	2	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	1	1	2	3	3	2	1	2
		EXTENSIÓN							
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	2	2	2	2	2	2	2	2
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	1	1	2	2	2	1	2	2
		CALIDAD DE MEDIO							
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	2	2	2	2	2	2	2	2
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	2	2	2	3	2	2	2	2

2

	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	2	2	2	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	2	2	2	2	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	2	2	2	2	2	2	2	2
DESLIZAMIENTO	2	2	2	2	2	2	2	2
EROSIÓN	2	2	2	2	2	2	2	2
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	2	2	2	2	2	2	2	2
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0

3

	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	2	2	2	2	2	2	2	2
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	3	3	3	3	3	3	3	3
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0

4	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	2	2	2	2	2	2	2	2
	CALIDAD DE MEDIO								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	3	3	3	3	3	3	3	3
	CUADRO DE CANTIDAD								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
	DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	PELIGROSIDAD								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
5	INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
	DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	EXTENSIÓN								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
	DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CALIDAD DE MEDIO								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
	DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CUADRO DE CANTIDAD								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	1	2	2	2	1	1	1	2
	DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	2	2	2	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	PELIGROSIDAD								
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE

INUNDACION	2	3	3	3	2	2	2	2
DESLIZAMIENTO	2	3	2	2	2	2	2	2
EROSIÓN	2	2	2	2	2	2	2	2
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETENCION							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	2	1	1	2	1	2	1	2
EROSION	2	2	2	2	2	2	2	2
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	2	2	2	2	2	1	2	2
DESLIZAMIENTO	2	2	2	2	2	1	1	1
EROSIÓN	2	2	2	1	2	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	2	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	2	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	2	1	2
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0

7

	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	2	2	2	1	1	2	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	2	2	2	2	1	1	2	2
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	1	1	1	1	1	1	1	1
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0

8

	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN		1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0	0
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1

	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	0	0	0	0	0	0	0
	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	2	2	2	2	2	2	2
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	2	2	2	2	3	3	2
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	2	2	2	2	2	2	2
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	2	1	1	1	2	2	2
	CUADRO DE CANTIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0
	DESLIZAMIENTO	1	1	2	2	1	1	1
	EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1
	INCENDIO	1	1	1	2	2	1	2
	PELIGROSIDAD							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE

INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	1	1	2	2	2	1	1	1
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	1	1	2	3	3	2	1	2
	EXTENSIÓN							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	2	2	2	2	2	2	2	2
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	1	1	2	2	2	1	2	2
	CALIDAD DE MEDIO							
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
INUNDACION	0	0	0	0	0	0	0	0
DESLIZAMIENTO	2	2	2	2	2	2	2	2
EROSIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1
INCENDIO	2	2	2	3	2	2	2	2

Cuadro N° 24

Cuadro general de los riesgos

N° de parcela	Riesgo identificados	Causa	Consecuencia
1	Erosión	El cambio climático Deforestación Mal uso agrícola Caminos de herraduras	- Disminución de la flora y la fauna del suelo esenciales en los ciclos de materia y energía de los ecosistemas
	Escorrentía	Agua (humedad del suelo) Erosión	
	Huayco	Cambio climático (lluvias , precipitación)	
	Aluvión	Precipitación Lluvias Deforestación	
2	Represa	Actividad Antropogenica Recurso hídrico	- Desequilibrio grave en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas
	Erosión	Agua (humedad) Cambio climático (vientos) Agentes antrópicos (la captación de agua entubada, caminos de herradura) Topografía	
	Deslizamiento	Disminución de la resistencia material (presión de los poros de agua, dilución de los componentes del suelo Cambio climáticos (lluvias, vientos) Topografía del área Agentes antrópicos	- Pérdida progresiva de la fertilidad, lo que en la mayoría de los casos induce a los agricultores a incrementar las cantidades de fertilizantes, entrando en un círculo vicioso que acaba con la inutilización del suelo para cultivo
	Huayco	Deforestación Cambio climático (lluvias	
	Aluvión	Precipitación Lluvias Deforestación	-Reducción de la cobertura vegetal con desaparición de algunas especies -Reducción de la humedad ambiental aportada por la vegetación
	Derrumbe	Saturación del suelo escorrentía	
3	Altamente inflamable/ incendio	Sequias Altas temperaturas Predominación de la shapumba secos Provocado por el hombre(quema de chacras) Vientos	-Formación de arenales y graveras Gastos económicos. Pérdidas materiales. Pérdidas de vidas. destrucción de biodiversidad, el aumento de la
	Erosión	Cambio climático (vientos) Agentes antrópicos (remoción del suelos y/o compactación por los caminos de herradura Deforestación	

		Topografía	<p>desertificación o la contaminación de las aguas y la atmósfera</p> <p>El suelo después del incendio queda casi estéril debido a la mineralización de la materia orgánica y limita la recolonización de las plantas autóctonas.</p>
	Aluvión	Precipitación Lluvias Deforestación	
4	Erosión	Agua Cambio climático (vientos) Deforestación	
	Escorrentía	Agua (humedad del suelo) Erosión Cambio climático (lluvias)	
	Aluvión	Precipitación Lluvias	
	Huayco	Deforestación Cambio climático (lluvias)	
5	Erosión	Agua	
	deslizamiento	Disminución de la resistencia material (presión de los poros de agua, dilución de los componentes del suelo Cambio climáticos (lluvias, vientos) Topografía del área	
	Aluvión	Precipitación Lluvias Deforestación	
	Escorrentía	Agua (humedad del suelo) Cambio climático (lluvias)	
	Huayco	Deforestación Escorrentía Precipitación Cambio climático (lluvias)	
6	Erosión	Agua Cambio climático (vientos)	
	Deslizamiento	Disminución de la resistencia material (presión de los poros de agua, dilución de los componentes del suelo Cambio climáticos (lluvias, vientos) Topografía del área	
	Aluvión	Precipitación Lluvias Deforestación	
	Escorrentía	Agua (humedad del suelo) Erosión Cambio climático (lluvias)	
	Huayco	Deforestación Escorrentía Lluvias Precipitación Cambio climático (lluvias)	

7	Escorrentía	Agua (humedad de suelo) Erosión Cambio climático (lluvias)	
	Derrumbe	Saturación del suelo escorrentía	
8	Erosión	Cambio climático Agentes antrópicos (caminos de herradura, Malos usos agrícolas	
	Escorrentía	Humedad del suelo	
	Deslizamiento	Disminución de la resistencia material (presión de los poros de agua, dilución de los componentes del suelo Cambio climáticos (lluvias, vientos) Topografía del área	
9	Inflamable	Sequias Altas temperaturas Predominación de la shapumba secos Provocado por el hombre(quema de chacras) Vientos	
	Erosión	Sequias Deforestación Cabio climático	
10	Inflamable	Sequias Altas temperaturas Predominación de la shapumba secos Provocado por el hombre(quema de chacras) Vientos	
	Derrumbe	Saturación del suelo escorrentía	
	Erosión	Sequias Deforestación Cabio climático	
	Huayco	Cambio climáticos (lluvias, vientos) Topografía del área	

B. Panel fotográfico

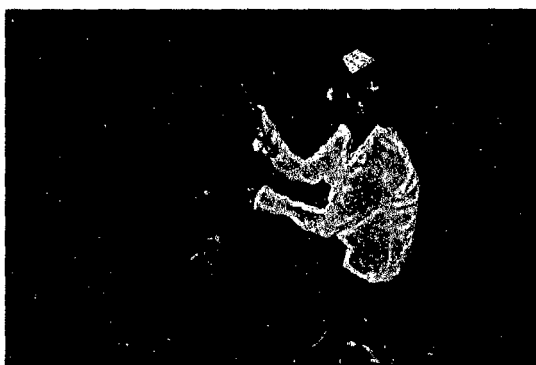
Fotografía N° 1

Identificación de la parcela



Fotografía N° 2

Toma de puntos de GPS



Fotografía N° 3

Medición del área de estudio



fotografía N° 4

Delimitacion del area de estudio



Fotografía N° 5

Toma de la temperatura



Fotografía N° 6

Recolección de la muestra de suelo



Fotografía N° 7

Pesado de la muestra de suelo húmedo



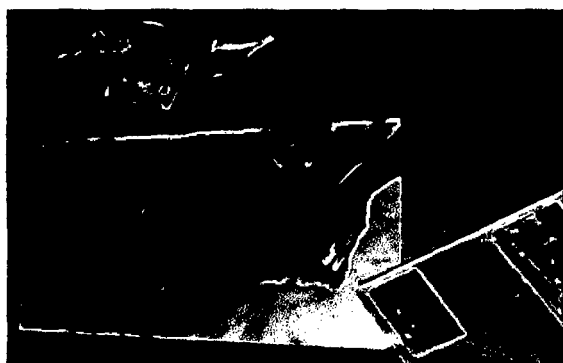
Fotografía N°8

Secado de las muestra de suelo



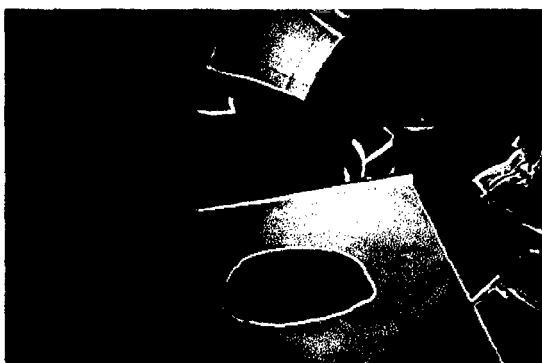
Fotografía N° 9

Procesando las muestras de suelo para llevar
al laboratorio



Fotografía N° 10

Muestra listas para su análisis en el laboratorio



Fotografía N° 11

Recolección de la biomasa



Fotografía N°12

Peso húmedo de la biomasa



Fotografía N°13

Peso húmedo de la biomasa



Fotografía N° 14

Secado y Pesado de la biomasa seco



Fotografía N° 15

Medición del caudal



Fotografía N°16

Tesista evaluando el área de estudio

